

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO

Gregor Šajn

Interaktivni atlas slovenskih narečnih besed

DIPLOMSKO DELO

VISOKOŠOLSKI ŠTUDIJSKI PROGRAM
PRVE STOPNJE
RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKA

MENTOR: viš. pred. dr. Alenka Kavčič

Ljubljana, 2017

To delo je ponujeno pod licenco *Creative Commons Priznanje avtorstva-Deljenje pod enakimi pogoji 2.5 Slovenija* (ali novejšo različico). To pomeni, da se tako besedilo, slike, grafi in druge sestavine dela kot rezultati diplomskega dela lahko prosto distribuirajo, reproducirajo, uporabljajo, priobčujejo javnosti in predelujejo pod pogojem, da sta jasno in vidno navedena avtor in naslov tega dela ter se v primeru spremembe, preoblikovanja ali uporabe tega dela v svojem delu lahko distribuira predelava le pod licenco, ki je enaka tej. Podrobnosti licence so dostopne na spletni strani creativecommons.si ali na Inštitutu za intelektualno lastnino, Streliška 1, 1000 Ljubljana.



Izvorna koda diplomskega dela, njeni rezultati in v ta namen razvita programska oprema so ponujeni pod licenco *GNU General Public License, različica 3* (ali novejša). To pomeni, da se lahko prosto distribuirajo in/ali predelujejo pod njenimi pogoji. Podrobnosti licence so dostopne na spletni strani <http://www.gnu.org/licenses>.

Besedilo je oblikovano z urejevalnikom besedil L^AT_EX.

Fakulteta za računalništvo in informatiko izdaja naslednjo nalogo:

Interaktivni atlas slovenskih narečnih besed

Tematika naloge:

V okviru diplomske naloge izdelajte interaktivno spletno aplikacijo za prikaz narečnih besed na narečni karti Slovenije. Aplikacija naj omogoča tudi predvajanje zvočnih posnetkov, ki vsebujejo narečne besede, ustrezen fonetični zapis narečnih besed ter prikaz leksemov na karti. Poleg tega naj aplikacija vključuje tudi administrativni del, v katerem lahko uporabnik dodaja nove teme, besede, lekseme in fonetične zapise za različne kraje slovenskega govornega področja, vključno s pripadajočimi zvočnimi, slikovnimi in pisnimi materiali. Razvita aplikacija naj bo uporabniku prijazna in enostavna za uporabo, saj je v osnovi namenjena jezikoslovcem in tudi širši javnosti.

Zahvaljujem se mentorici, viš. pred. dr. Alenki Kavčič za odzivnost in dostopnost tudi v času dopustov ter za vso pomoč, napotke in materiale pri izdelavi naloge. Zahvala družini in moji Nini, za vso podporo ter zaupanje vame. Brez vas to ne bi bilo mogoče. Zahvala tudi Blažu, Primožu in Nejcu za nepozabno skupno študijsko pot.

Kazalo

Povzetek

Abstract

1	Uvod	1
2	Ozadje in motivacija	5
3	Pregled nekaterih obstoječih rešitev za prikaz narečnih besed	7
3.1	Spletni portal Fran	8
3.2	Češki jezikovni atlas	10
3.3	Nemški digitalni zemljevid narečnih besed	11
3.4	Aplikacija SLA	12
4	Uporabljene tehnologije in orodja	15
4.1	HTML	16
4.2	CSS	16
4.3	Bootstrap	17
4.4	JavaScript	17
4.5	Ajax	18
4.6	PHP	18
4.7	Ogrodje CodeIgniter	20
4.8	MySQL	21

5	Izdelava spletne aplikacije	23
5.1	Od ideje do implementacije	23
5.2	Podatkovni model	24
5.3	Izdelava nadzorne plošče	28
5.4	Izdelava prikaza karte	39
5.5	Uporaba aplikacije	45
6	Sklepne ugotovitve	49
	Literatura	51

Seznam uporabljenih kratic

kratica	angleško	slovensko
AJAX	Asynchronous JavaScript and XML	Asihroni Javascript in XML
CMS	Content Management System	Sistem za upravljanje vsebine
CSS	Cascading Style Sheet	Kaskadne stilske podloge
HTML	Hypertext Markup Language	Označevalni jezik za oblikovanje večpredstavnostnih dokumentov
JSON	JavaScript Object Notation	JavaScript objektna notacija
MVC	Model-View-Controller	Model-pogled-nadzornik
PDF	Portable Document Format	Prenosen dokument format
PHP	Hypertext Preprocessor	Splošno uporabem skriptni programski jezik, ki ga tolmači strežnik
SLA	Slovenian linguistic Atlas	Slovenski lingvistični atlas
SQL	Structured Query Language	Strukturirani povpraševalni jezik
SSH	Secure Shell	Varna lupina
SVG	Scalable Vector Graphics	Umerljiva vektorska grafika

Povzetek

Naslov: Interaktivni atlas slovenskih narečnih besed

Avtor: Gregor Šajn

Slovenske narečne besede so zajete v različnih knjigah in publikacijah, ki so izšle skozi leta. Veliko knjig, ki pokrivajo tovrstno tematiko, se v digitalni obliki nahaja na spletni strani Fran [7], kjer lahko poiščemo želeno narečno besedo in dobimo rezultate iz Slovenskega lingvističnega atlasa v obliki karte, ki prikazuje različice uporabe besede po Sloveniji, gradiva h karti in komentarja v obliki PDF. Problem je, ker je tovrstno početje zamudno in ne omogoča uporabe zanimivih podatkov na uporabniku prijazen način. Za ogled slovenskih narečnih besed na spletu še ne obstajajo boljše rešitve v obliki, ki bi dinamično vizualizirala podatke.

V okviru diplomskega dela smo izdelali spletno aplikacijo, ki rešuje problem dinamične vizualizacije podatkov o narečnih besedah. Podatke je priskrbel Oddelek za slovenistiko na Filozofski fakulteti Unverze v Ljubljani. Aplikacija na podlagi teh podatkov poskrbi za pregleden in enostaven dinamični prikaz narečnih besed na karti slovenskih narečnih področij, ki prikazuje prostorsko razširjenost narečnih pojavov pri nas. Prikaz na karti se dinamično ustvari in spreminja na podlagi dveh izbranih parametrov: teme in besede. Na karti se nam prikažejo ustrezni simboli leksemov, ki se od kraja do kraja razlikujejo. Izbira posameznega leksema na karti nam odpre

fonetični zapis, ki vsebuje podrobnosti v obliki zvočnega posnetka in pisne vsebine.

Za izdelavo aplikacije smo uporabili podatkovno bazo MySQL in jezik PHP (ogrodje Codeigniter) za upravljanje s podatki in njihovo logično uporabo. Na prikazni strani smo uporabili HTML5, CSS, ogrodje Bootstrap za JavaScript in CSS ter JavaScript s knjižnicama jQuery in D3, ki je namenjena vizualizaciji podatkov na karti narečnih območij.

Ključne besede: slovenski, interaktivni, fonetični zapis, leksemi, narečja, karta.

Abstract

Title: Interactive atlas of Slovenian dialectal words

Author: Gregor Šajn

Slovenian dialect words are covered in various books and publications that have been published over the years. Many books that cover this kind of topic, can be found in the digital form on the Fran [7] site, where we can find the desired dialect word and get the results from the Slovenian linguistic atlas in the form of a map showing the variants of the use of the word across Slovenia, materials on the map and comments in PDF format. The problem is that this kind of operation is time consuming and does not allow the use of interesting data in a user-friendly way. There are not better solutions for viewing Slovene dialects in the form that dynamically visualizes data.

In this diploma thesis we have created a web application that solves the problem of dynamic visualization of dialectical data. The data was provided by the Department of Slovene Studies at the Faculty of Arts of the university of Ljubljana. Based on this data, the application provides a transparent and easy dynamic display of dialectal words on the map of Slovene dialectal areas, which shows the spatial distribution of dialect phenomena in Slovenia. The map view is dynamically created and modified based on two selected parameters: topics and words. The map shows the appropriate symbols of lexemes, which differ from place to place. Choosing an individual lexeme on

the map opens a phonetic record that contains details in the form of a sound clip and written content.

In order to create an application, we used MySQL database and the PHP language (CodeIgniter framework) for data management and logical use. On the display page, we used HTML5, CSS, Bootstrap for JavaScript and CSS and JavaScript with libraries jQuery and D3, which is intended for visualizing data on map of dialects.

Keywords: Slovenian, interactive, atlas, phonetic writing, lexemes, dialects, map.

Poglavje 1

Uvod

V slovenskem jeziku obstaja veliko narečij, kar posledično pomeni, da je slovenska beseda lahko uporabljena (zapisana ali izgovorjena) na veliko različnih načinov. Vse te besede in njihova uporaba je že zabeležena v številnih knjigah, ki se ukvarjajo z narečno tematiko pri nas. K bolj znanim tovrstnim publikacijam lahko štejemo Slovenski lingvistični atlas (krajše SLA), ki je zaenkrat izšel v dveh delih: Slovenski lingvistični atlas 1 [14] in Slovenski lingvistični atlas 2 [15]. Prva izdaja pokriva teme Človek - telo, bolezni in družina, druga pa temo Kmetija. Obstaja še nekaj tovrstnih knjig, ki se ukvarjajo s področjem slovenskih narečnih besed.

Veliko teh publikacij je v digitalni obliki dostopno na spletnem portalu Fran [7]. Portal omogoča iskanje besed po različnih knjigah, nas pa najbolj zanimajo rezultati iz SLA, ki se navezujejo na narečne besede. Rezultate iskanja dobimo v dokumentih PDF in sicer za vsako besedo svojo karto, komentar in gradivo h karti.

Problemov takega prikaza je kar nekaj. Način iskanja besed je zamuden in nepraktičen, za vsako je potrebno odpirati svojo karto, komentar in gradivo h karti. Naslednji problem je, da mora biti za vsako besedo narejena svoja statična karta in gradivo, ki spada zraven, kar ni optimalno niti za uporab-

nika, niti za avtorja portala. Za rešitev teh in še nekaterih problemov smo razvili spletno aplikacijo, ki glede na izbrano temo in besedo dinamično izdela svojo karto. Karta prikazuje območje slovenskega jezika, ki je razdeljeno na posamezna narečna območja. Za vsako besedo so na karti v posameznem kraju prikazani različni simboli, ki predstavljajo leksem, tj. poknjiženo narečno besedo, ki se lahko uporablja v več krajih. To je razvidno tudi na karti, saj so isti leksemi prikazani z istim simbolom v več krajih. Vsak leksem je v posameznem kraju predstavljen s fonetičnim zapisom. Fonetični zapis je poseben način zapisa izrečene narečne besede, ki zajame vse posebnosti izgovorjave. Zapisi so lahko med različnimi kraji podobni ali celo isti. S klikom na simbol leksema se odpre pojavno okno s podrobnostmi o posameznem fonetičnem zapisu. Okno vsebuje kraj, leksem, zapisano besedilo zvočnega posnetka in zvočni posnetek. Kraj je predstavljen z narečno skupino, narečjem in morebitnim podnarečjem. Leksem je poknjižen zapis besede, ki jo prikazuje fonetični zapis. V besedilu je zapisana vsebina zvočnega posnetka. Posnetek vsebuje uporabo narečne besede, ki je lahko kot samostojna beseda, ali kot beseda uporabljena v krajšem besedilu. Prikaz karte vsebuje še legendo, ki za vsak leksem pove njegovo znakovno podobo na karti. Legenda omogoča tudi skrivanje posameznih simbolov leksemov na karti.

Spletna aplikacija je sestavljena iz dveh delov. Nadzorna plošča oz. administratorski del je del aplikacije, v katero se prijavimo z uporabniškim imenom in geslom. V njej lahko uporabnik dodaja nove ali spreminja že obstoječe vnose tem, besed, lokacij, leksemov in fonetičnih zapisov. Prikaz karte oz. uporabniški del, pa je namenjen vizualizaciji teh podatkov in je opisan že v odstavku višje.

Spletna aplikacija je nastala v sodelovanju z Oddelkom za slovenistiko na Filozofski fakulteti Univerze v Ljubljani. Priskrbeli so vse potrebne podatke o narečnih besedah. Kot opora za izdelavo diplomskega dela je služila publikacija Stara kmečka hiša, Narečna besedila z analizo I [13], ki vsebuje zbrane, analizirane in urejene narečne besede. Materiale za to brošuro so zbrali prav

na Filozofski fakulteti. Za nas je zanimivo predvsem 6. poglavje Leksične karte z indeksi, ki vsebuje tabelo fonetičnih zapisov po krajih in karte za posamezne besede, ki vsebujejo znakovni prikaz.

S spletno aplikacijo znatno poenostavimo iskanje narečnih besed in vseh pomembnih informacij v zvezi z njimi. Prikaz karte omogoča vizualizacijo simbolov leksemov na karti z legendo za izbrano besedo in pregled podrobnosti ter poslušanje načina izgovorjave za vsak fonetični zapis posebej.

Poglavje 2

Ozadje in motivacija

Za diplomsko delo smo izdelali spletno aplikacijo Slovenski narečni atlas. Zelo pomemben dejavnik za izdelavo aplikacije je ideja. Na Oddelku za slovenistiko so prišli z idejo, da bi se izdelal dinamični interaktivni atlas v spletni obliki. Zbrali so ogromno materialov na terenu po različnih krajih v Sloveniji in jih veliko tudi analizirali. Največjo težavo pa jim predstavlja primerna objava teh materialov, predvsem na način, da bi bili dostopni drugim študentom in tudi širši javnosti oz. vsem, ki jih zanima tematika narečnih besed pri nas. Urejanje vnosov tem, besed, lokacij, leksemov in fonetičnih zapisov smo prepustili slovenistom in študentom slovenistike. V naši rešitvi je za urejanje podatkov narejena nadzorna plošča, do katere se dostopa z uporabniškim imenom in geslom. Zasledujemo idejo, da bi aplikacijo uporabljali študenti, ki se izobražujejo v tej smeri, in na ta način vsebino redno dopolnjevali z novimi posnetki, zapisi in analizami.

Zbrani materiali in podatki v brošuri Stara kmečka hiša, Narečna besedila z analizo I [13], dobijo veliko večji pomen v obliki digitalnega interaktivnega atlasa, predvsem zato, ker so vključeni tudi zvočni posnetki s terena, ki dajejo celotni predstavitvi narečnih besed večjo težo in lažjo predstavo o njeni izgovorjavi in uporabi.

Zbrani in analizirani podatki so razdeljeni v več tem. Tema vsebuje več različnih besed, beseda pa več različnih oblik uporabe te besede v narečni obliki. Leksemi so v posameznih krajih predstavljeni s fonetičnim zapisom, ki je poseben zapis izrečene narečne besede, predstavljene v posebni pisavi.

Poleg zgoraj omenjenih dejstev in potreb po taki obliki spletne aplikacije sta tu še dva razloga za izdelavo spletne aplikacije. Prvi je zagotovo ta, da smo želeli izdelati uporabno stvar, ki jo bodo ljudje lahko vedno uporabljali. Tema slovenskih narečnih besed je vedno aktualna in zanimiva za uporabnika. Prav tako pa preprostost aplikacije zagotavlja enostavno uporabo. Drugi razlog pa je ta, da prav take rešitve za slovenska narečja še ni. V izdelavi je sicer že aplikacija SLA, ki je opisana v naslednjem poglavju 3.4, vendar z nekoliko drugačno funkcionalnostjo. Poleg tega je aplikacija SLA zastavljena precej kompleksno in uporabnik se v tako velikem številu funkcionalnosti lahko hitro izgubi. Naša aplikacija je mnogo preprostejša in omogoča takojšen prikaz rezultatov, ki nas zanimajo.

Glavni cilj diplomske naloge je, omogočiti objavo že zbranih in analiziranih materialov s področja narečnih besed, na interaktivni in uporabnikom prijazen način.

Poglavje 3

Pregled nekaterih obstoječih rešitev za prikaz narečnih besed

Na spletu je mogoče najti kar nekaj podobnih aplikacij, kot jo želimo narediti mi. Tu mislimo na spletne rešitve za druge jezike in druga jezikovna območja (germanski jeziki). Obstaja pa tudi spletna aplikacija za slovenske narečne besede, ki se imenuje SLA. Je sicer še v testni različici, vendar je obsežnejša od naše zastavljene aplikacije in je na kratko predstavljena v nadaljevanju. Vredno je omeniti še spletni portal Fran [7], ki je omenjen že v uvodu. Za druge jezike obstajajo spletne aplikacije, ki delujejo na drugačen način. Obstajajo pa tudi aplikacije, ki so zelo podobne in omogočajo skoraj vse enake funkcionalnosti, nekatere pa celo še več. Tu govorimo predvsem o Nemškem digitalnem slovarju narečnih besed. V nadaljevanju opisane spletne aplikacije, služijo za določanje zahtev pri izdelavi naše diplomske naloge in so za lažjo predstavo o tem, kaj že obstaja.

3.1 Spletni portal Fran

Fran je spletni portal, ki združuje slovarje, slovenistične jezikovne vire in portale, ki so nastali in še nastajajo na Inštitutu za slovenski jezik Frana Ramovša ZRC SAZU. Na portalu so tudi slovarji, ki so na tem inštitutu dobili digitalno obliko. Portal omogoča iskanje tudi po drugih izbranih slovenskih jezikovnih korpusih. Glavni namen portala je omogočiti dostop do slovarskih informacij čim širšemu krogu uporabniku. V ta namen omogoča preproste kot tudi zelo kompleksne iskalne poizvedbe [7].

Slika 3.1 prikazuje iskalno poizvedbo besede *shramba*. Portal vrne rezultate iz večih virov, nas pa zanimajo tisti z oznako SLA.

The screenshot shows the search results for the word "shramba" on the Fran portal. The search bar at the top contains "shramba". Below the search bar, there are links for "Napredno iskanje" and "O Franu". On the right, there are links for "Razvrsti po izročnicah" and "Tiskanje".

The main content area is titled "Zadetki iskanja" (Search results). It lists several entries for "shramba":

- shrámba** -e ž (ā): 1. *prostor za shranjevanje živil*: shramba je prazna; stanovanje ima zračno shrambo; iti v shrambo po vino; ključ od shrambe / shramba za živila // navadno s prilastkom *prostor za shranjevanje česa sploh*: žitna shramba; shramba za prtljago 2. star *shranjevanje, hramba*: prostor za shrambo sadja / dati, izročiti komu kaj v shrambo
- shrámba** -e ž (ā) žitna ~; ~ za orodje, živila; pojrn., star. ~ sadja *shranjevanje, hramba*
- shrámba** - glej *hrána*
- shrámba**, f. 1) das Aufbewahren, Jan., M.; v shrambo dati, zum Aufbewahren geben, hinterlegen, Cig., C.; pod svojo shrambo imeti, etwas unter seinem Beschluss haben, Cig.; — 2) der Aufbewahrungsort, das Magazin, das Aufbewahrungsbehälter, der Kasten; s. za pisma, Diet.; s. za streini prah, das Pulvermagazin, Jan.
- shramba**, shraniti prim. skramba, skraniti
- shramba** sam. ž * P: 3 (*P 1563, DB 1584, TPo 1595)
- shramba**
 - 2/31 (shramba) / komentar / karta / gradivo h karti

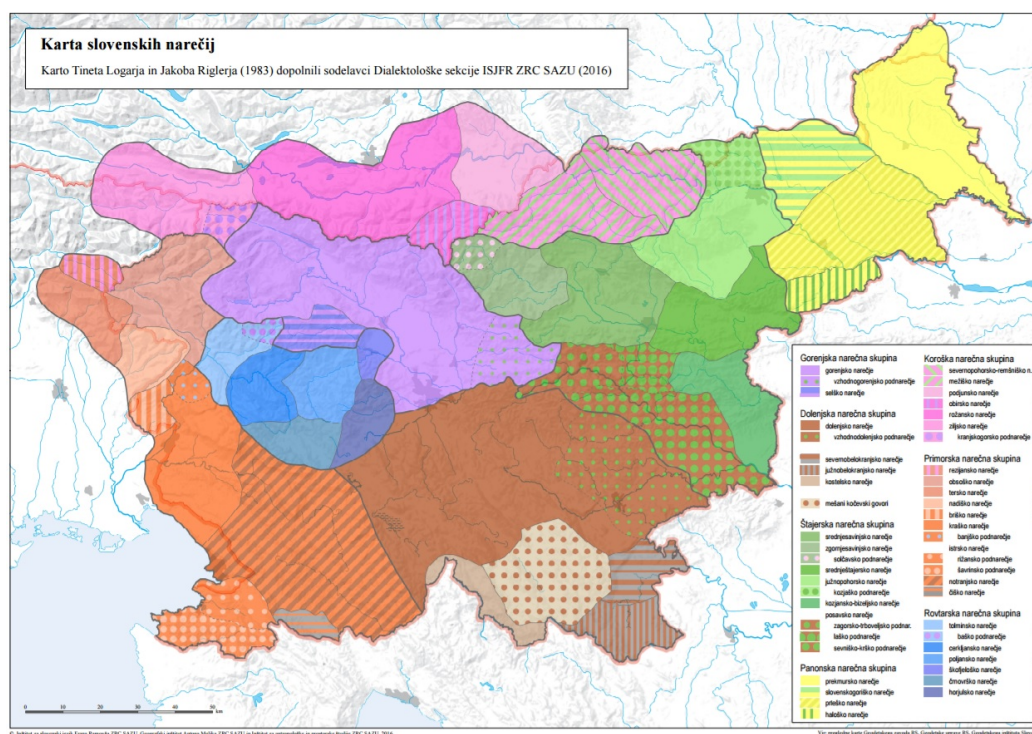
On the right side, there is a section titled "Slovarji" (Dictionaries) with a table showing the number of results for each dictionary:

Slovar	Rezultati
SSKJ	1
SSKJ ^P	0
Pravopis	1
SPT	0
SNB	0
SSKJ ^P	1
SSSJ	0
Frazeološki	0
Etimološki	1
Zgodovinski	3
Terminološki	0
Narečni	5

At the bottom right, there is a link for "Svetovanja" (Consultations).

Slika 3.1: Spletni portal Fran, primer iskanja besede *shramba*. Dostopno na: <http://fran.si/iskanje?View=1&Query=shramba>, dostopano: 10. 4. 2017.

Na Franu je v digitalni obliki shranjenih veliko slovarjev in knjig v povezavi s slovenskim jezikom. Te knjige so: SSKJ, Slovenski pravopis, Frazeološki slovar, Terminološki slovar, Etimološki slovar in še mnoge druge. Poleg vseh slovenističnih jezikovnih slovarjev in virov se na portalu nahaja tudi Slovenski

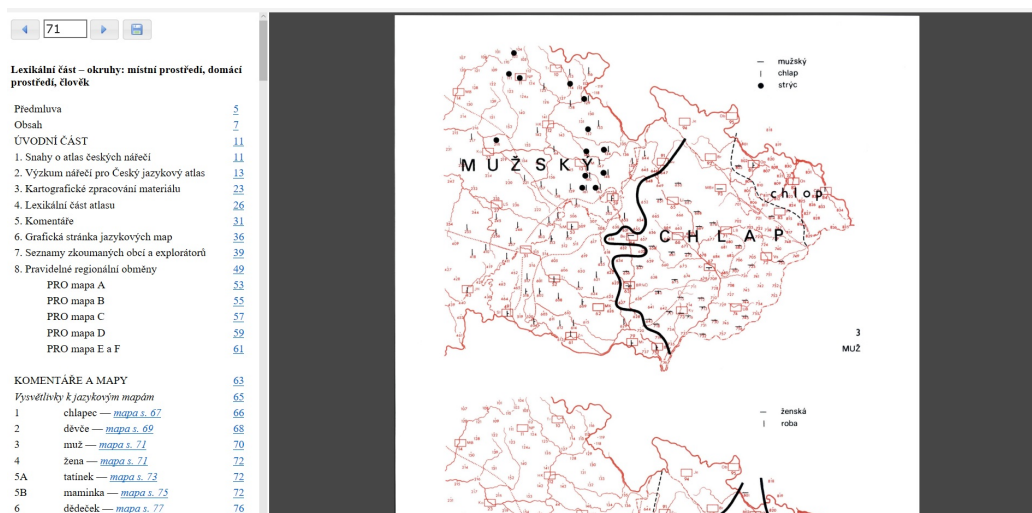


Slika 3.2: Karta slovenskih narečij, katere avtorja sta Tine Logar in Jakob Rigler iz leta 1983, dopolnjena s strani sodelovcev Dialektološke sekcije ISJFR ZRC SAZU leta 2016. Dostopno na: http://sla.zrc-sazu.si/eSLA/Karta_narecij_600dpi_CMYK.pdf, dostopano: 15. 7. 2017.

lingvistični atlas (SLA). Kot smo že povedali v uvodnem poglavju, je rezultat iskalnih poizvedb v SLA sestavljen iz treh delov: karte, gradiva h karti in komentarja. Karta prikazuje narečna območja z vsebovanimi fonetičnimi zapisi za različne kraje, zraven spada še legenda, ki pojasnjuje simbole na karti. Komentar je opis besede in njene uporabe, gradivo h karti pa prikazuje vse možne oblike izgovorjave te besede. Karta narečnih območjih slovenskega jezika, ki jo prikazuje slika 3.2, mora služiti kot osnova za karto spletne aplikacije. Na njej so nazorno prikazana narečna območja s posameznimi podobmočji, ki segajo tudi prek meja Republike Slovenije.

3.2 Češki jezikovni atlas

Češki jezikovni atlas je spletna stran, ki prikazuje narečne besede v češkem jeziku. Stran je jezikovni atlas v digitalni obliki in je zasnovana tako, da lahko uporabniki s pomočjo navigacije na levi strani spletne strani, prebiramo atlas na desni strani v prikazu PDF. Na navigaciji lahko izbiramo med naslovi ali stranmi dokumenta. Glede na izbrano vsebino se prikaže izbrana stran na prikaznem delu v obliki PDF. Spletna stran ima tudi možnost pregleda oz. prenosa celotne datoteke PDF. Večji del atlasa je sestavljen iz narečnih zemljevidov za posamezno besedo, kot to prikazuje slika 3.3, kjer vidimo prikaz karte za besedo muž. Vidimo, da karta vsebuje znakovni prikaz, kjer vsak znak pomeni svojo obliko besede. To lahko razberemo iz legende, ki se nahaja zraven.



Slika 3.3: Karta narečnih besed za češko besedo muž. Dostopno na: <http://cja.ujc.cas.cz/CJA1/>, stran 71, dostopano: 11. 4. 2017.

Pri češkem jezikovnem atlasu zasledimo, da ima nekatere funkcionalnosti, ki bi lahko bile izvedene boljše. V mislih imamo, da ne gre za dinamični prikaz vsebine, ampak so prikazani že vnaprej pripravljeni dokumenti PDF, ki se naložijo uporabniku ob izbiri določene strani. Mi si tega ne želimo in

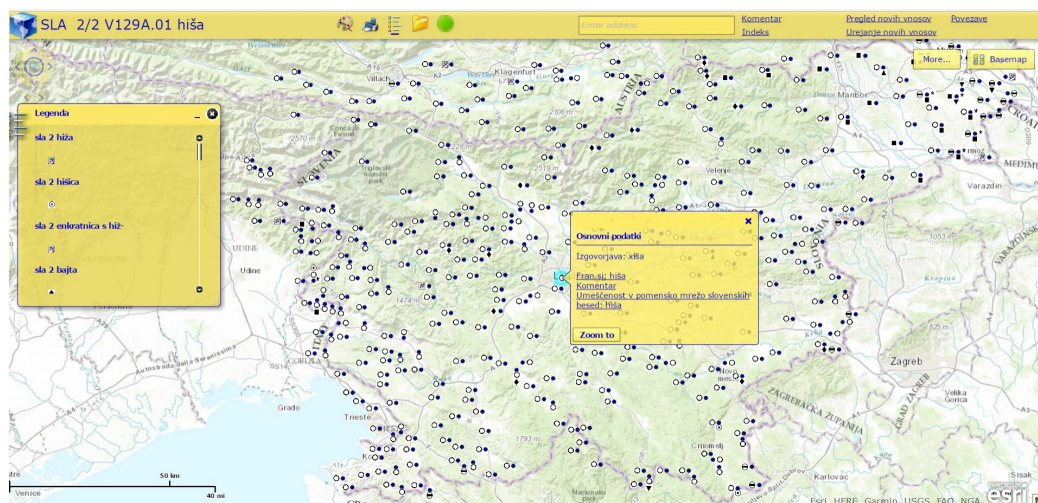
bi radi, da se karta vedno znova dinamično zgradi, glede na uporabnikovo interakcijo z aplikacijo.

3.3 Nemški digitalni zemljevid narečnih besed

Ta spletna aplikacija za nemško govoreča narečja ima skoraj vse, ali vsaj večino funkcionalnosti, ki si jih želimo tudi sami. Na levi strani imamo navigacijski meni z možnimi temami, pri vsaki temi pa so besede. Glede na izbrano besedo, se izoblikuje zemljevid, ki se prikazuje na desnem delu spletne strani. Po celotnem zemljevidu se prikažejo znaki za predvajanje izgovorjave izbrane besede v določenem kraju. Zemljevid je razdeljen na posamezna področja. Prav tako se na levi, navigacijski strani, pod temami in besedami nahajata še dva zavihka. Prvi prikazuje možnosti, katere lahko uporabniki vključimo in na podlagi katerih se izoblikuje zemljevid, drugi zavihek pa vsebuje naštetá področja. Slika 3.4 prikazuje primer uporabe aplikacije na besedi petelin (nem.: hahn).

S klikom na posamezno področje se predvajajo vse izgovorjave izbrane besede v določenem področju. Aplikacija predstavlja dober približek tistemu, kar bi z izdelavo spletne aplikacije radi dosegli, saj je večina funkcionalnosti zelo podobnih.

Ne ponuja pa recimo predvajanja zvočnega posnetka izgovorjave. Uporaba te aplikacije zahteva več časa in znanja, saj lahko tako veliko število funkcionalnosti zmede uporabnika. Zato smo se odločili, da bo naša aplikacija bolj enostavna za uporabo, brez tako podrobnih pogledov in zato tudi ni potrebe po vseh teh številnih funkcionalnostih, ki jih prinaša aplikacija SLA. Primer za besedo hiša vidimo na sliki 3.5.



Slika 3.5: SLA prikaz besede hiša. Dostopno na: http://gismo.zrc-sazu.si/flexviewers/Test_Vicic/SLA1/SLA_hisa/, dostopano: 27. 4. 2017.

Poglavje 4

Uporabljene tehnologije in orodja

Spletno aplikacijo smo naredili z uporabo različnih tehnologij in orodij, ki so namenjene prikazu karte in strežniškemu delu ter delu s podatki. Za strežnik smo uporabili sistem, ki ima nameščen operacijski sistem Linux Ubuntu 16.04 LTS s strežniškim okoljem LAMP. Ta poganja spletni strežnik Apache, podatkovno bazo MySQL in programski jezik PHP. Vsi podatki se hranijo v relacijski podatkovni bazi MySQL, za delo z bazo pa se uporablja povpraševalni jezik SQL. Na prikazni strani smo delali z označevalnim jezikom HTML v navezi s slogovnim jezikom CSS in ogrodjem za CSS in JavaScript Bootstrap. Da spletna aplikacija dinamično spreminja prikazano vsebino na karti, skrbi skriptni jezik JavaScript, s knjižnicama jQuery in D3. Slednja je namenjena dinamični vizualizaciji podatkov na karti. Pretok podatkov med strežnikom in prikazno stranjo omogoča programski jezik PHP z ogrodjem CodeIgniter, ki skrbi za logični del aplikacije. Uporabljen je princip MVC, model – pogled – nadzornik. Za komunikacijo s strežnikom je uporabljena tehnologija Ajax, ki omogoča asinhrono posodabljanje podatkov na prikazni strani. Programiranje spletne aplikacije je potekalo v urejevalniku besedila Sublime Text 3.

4.1 HTML

HTML je označevalni jezik, namenjen izdelavi spletnih strani. Opisuje strukturo spletne strani z uporabo elementov in predstavlja osnovo spletnega dokumenta. Posamezni elementi spletnega dokumenta so sestavljeni iz različnih značk, ki jih običajno uporabimo v paru, kjer prva značka predstavlja začetek elementa, druga značka pa njegov konec. HTML ne potrebuje posebnih orodij za razvoj, saj se lahko piše v poljubnem urejevalniku besedil. Elementi, zapisani v obliki HTML se nato prikažejo kot vsebina spletnega dokumenta, saj brskalnik deluje kot interpreter in značke pretvori v vsebino [11, 17].

V naši spletni aplikaciji uporabljamo HTML5, ki prinaša kar nekaj novosti glede na prejšnje standarde. Za nas sta pomembni predvsem dve novosti. Prva je možna vgradnja vektorske grafike v formatu SVG (angl. Scalable Vector Graphics), direktno v kodo HTML, saj HTML5 omogoča element SVG. Druga pomembna novost pa je element audio, ki ga v naši aplikaciji uporabljamo za predvajanje zvočnih posnetkov posameznih fonetičnih zapisov.

4.2 CSS

CSS je preprosti slogovni jezik, ki skrbi za stilsko prezentacijo spletnega dokumenta HTML. Opisuje, kako morajo biti elementi HTML prikazani na spletni strani. V CSS nastavljamo lahko vse vizualne nastavitve elementov na spletni strani, prav tako lahko nadziramo morebitne aktivnosti, ki so izvedene nad elementi. Glavni namen uporabe CSS je ločitev strukture spletne strani (vsebinski del) od njene predstavitve. Na ta način je urejanje tako vsebinskega dela, kot tudi predstavitvenega dela mnogo lažje in preglednejše [16]. V našem diplomskem delu je CSS uporabljen za oblikovanje prikaznega dela spletne aplikacije, obenem je uporabljen v ogrodju Bootstrap, ki je podrobneje opisan v nadaljevanju.

4.3 Bootstrap

Gre za najpopularnejše ogrodje na strani odjemalca (angl. front-end framework), ki združuje tehnike HTML, CSS in JavaScript za doseg želenega rezultata. Bootstrap omogoča razvoj odzivnih spletnih strani, ki prilagajajo svojo obliko glede na velikost zaslona in še vedno zagotavljajo pravilno in estetsko postavitev elementov, ne glede na to, kje se spletna stran uporablja: računalniški zaslon, tablica, mobilni telefon itd. V današnjih časih, ko je uporaba spletnih strani najbolj razširjena na mobilnih telefonih, je zaželeno, da je spletna stran odzivna in na ta način prijazna uporabnikom na napravah z manjšimi zasloni. Ogrodje Bootstrap je v celoti brezplačno. Trenutna zadnja stabilna različica je 3.3.7. Ta različica je uporabljena tudi v naši spletni aplikaciji [1].

Ogrodje smo uporabili na prikazu karte in pri nadzorni plošči, namenjeni urejanju podatkov. Uporabljajo se predvsem stilski razredi iz ogrodja, namenjeni oblikovanju tabel, gumbov, vnosnih polj itd. Uporabili smo tudi nekatere funkcionalnosti jezika JavaScript. Tu imamo v mislih predvsem pojavna okna, ki jih je v naši aplikaciji kar nekaj.

4.4 JavaScript

JavaScript je objektni, skriptni programski jezik, ki ga je razvil Netscape. Jedro programskega jezika JavaScript je zelo podobno jeziku, kot so C, C++ in Java, saj ima zelo podobno sintakso odločitvenih stavkov, zank in drugih elementov jezika. Prav tako podpira vse pomembne podatkovne oblike spremenljivk: števila, nize, logične vrednosti, tabele, datume. Glavni namen JavaScripta je ustvarjanje dinamičnih in interaktivnih spletnih strani v sodelovanju s jezikom HTML.

Ko se JavaScript uporablja v navezi s HTML za dinamično generiranje vsebine spletnih strani, pravimo da gre za t.i. JavaScript na strani odjemalca

(angl. client-side JavaScript). V tej obliki jezik doda, drugače statičnim elementom, možnost spreminjanja in obnašanja na spletni strani [12]. Taka oblika JavaScripta je uporabljena tudi v naši spletni aplikaciji, kjer se uporablja za dinamično spreminjanje vsebine. Uporablja se v navezi s tehnologijo Ajax (angl. asynchronous JavaScript and XML), ki služi dinamičnemu posodabljanju podatkov na prikazni strani s podatki, ki pridejo iz strežnika.

4.5 Ajax

Asinhroni JavaScript in XML je skupina medsebojno povezanih spletnih razvojnih tehnik, ki se uporabljajo za ustvarjanje interaktivnih spletnih vsebin. Z uporabo Ajaxa lahko spletna stran komunicira s strežniškim delom brez potrebe po ponovnem nalaganju spletne strani, saj vse poteka asinhrono v ozadju. Na ta način se vsebina na spletni strani dinamično spreminja, že po tem, ko je bila stran v celoti naložena [10].

V naši spletni aplikaciji je Ajax zelo uporaben, tako na prikazu karte, kot tudi na nadzorni plošči. Uporablja se predvsem za posodabljanje karte in vseh potrebnih informacij, ki so prikazane zraven. Služi tudi pri urejanju podatkov, kjer zaradi Ajaxa ni potrebe po ponovnem nalaganju celotne spletne strani, ampak se posodobi samo določen podatek ali del podatkov.

4.6 PHP

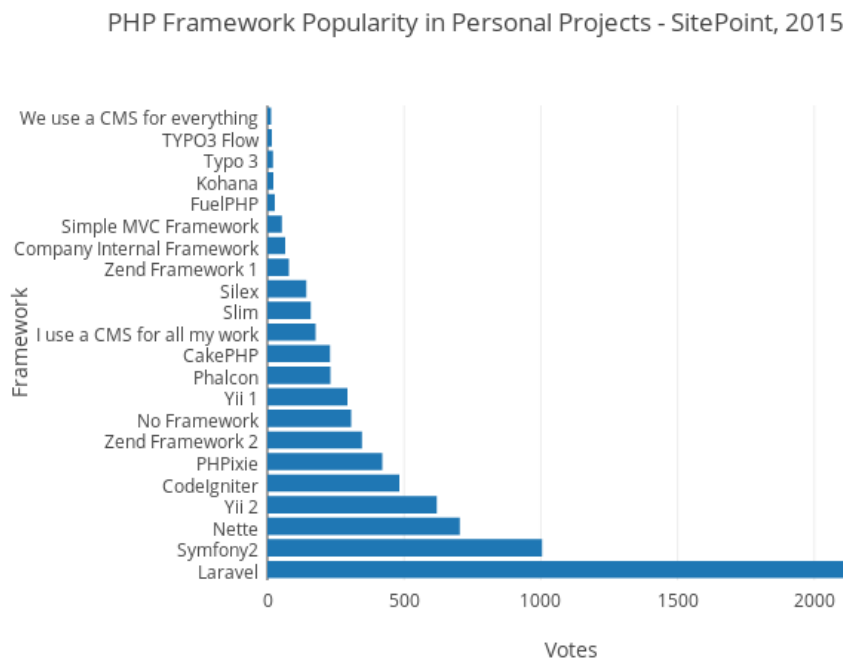
PHP (angl. Hypertext Preprocessor) je široko uporabljen skriptni programski jezik na strežniški strani, primarno namenjen za izdelavo spletnih strani. Gre za močno orodje za izdelavo dinamičnih in interaktivnih strani, lahko pa se uporablja tudi kot splošno namenski programski jezik. PHP se običajno uporablja v navezi z opisnim jezikom HTML, saj je le-ta vsebovan in uporabljen v datotekah PHP, ki običajno poleg kode v že prej omenjenih programskih

jezikih, vsebuje tudi CSS in JavaScript. Deluje na spletnem strežniku tako, da tolmač, ki je na tem strežniku, interpretira izvorno kodo PHP, ki jo napiše programer, in za rezultat vrne neko obliko podatkov, ki je lahko v kakršnikoli obliki, najpogosteje pa je seveda v obliki zgenerirane spletne strani.

Najnovejša stabilna verzija PHP je 7.1.6., ki je izšla 8. junija 2017, v diplomski nalogi pa smo uporabili verzijo 7.0.10. PHP se na naši spletni aplikaciji izvaja na spletnemu okolju LAMP, ki združuje Linux Ubuntu 16.04 LTS kot operacijski sistem in nameščen spletni strežnik Apache.

Pomemben dejavnik programskega jezika PHP je tudi veliko število ogrodij (angl. framework), ki razvijalcem olajšajo delo. Čeprav je uporaba programskega jezika že sama po sebi dovolj učinkovita za delo, ogrođa ponujajo še dodatne razloge za njihovo uporabo. Predvsem gre tu za to, da je delo s kodo lažje, večkrat se lahko uporabi ista koda, lažja organizacija kode in vzdrževanje le-te. Močan razlog za uporabo ogrodij je tudi vzorec MVC (angl. model – view – controller), ki poskrbi za to, da je logika ločena od predstavitvenega dela spletne aplikacije. Tak način zagotavlja lažjo implementacijo in pa tudi kasnejše vzdrževanje kode [18, 4].

Poznamo veliko vrst ogrodij za programski jezik PHP. Omeniti velja najbolj znane, kot so Laravel, Symfony, CodeIgniter itd. Kot prikazuje slika 4.1, je bilo v letu 2015 za razvoj osebnih projektov daleč najbolj popularno ogrodje Laravel. V naši diplomski nalogi smo uporabili ogrodje CodeIgniter, ki je podrobneje opisano v nadaljevanju.



Slika 4.1: Graf popularnosti ogrodij PHP v letu 2015. Dostopno na: <https://www.sitepoint.com/best-php-framework-2015-sitepoint-survey-results/>, dostopano: 26. 6. 2017.

4.7 Ogrodje CodeIgniter

CodeIgniter je ogrodje programskega jezika PHP, namenjeno izdelavi dinamičnih spletnih strani. Glavna ideja ogrodja je, da omogoča hiter razvoj in izdelavo projektov. Postopek je občutno hitrejši, kot da bi morali kodo pisati od samega začetka. Največi razlog za uporabo pa je, da prinaša veliko število knjižnic in orodij za uporabo le-teh, ki omogočajo številne pogosto uporabljene funkcionalnosti. Na ta način programerju ni potrebno izgubljati dragocenega časa za izdelavo že narejenih osnovnih funkcionalnosti projekta.

Ogrodje temelji na principu MVC (model - pogled - nadzornik), vendar

njegova uporaba pri implementaciji ni obvezna. Obvezni del so le nadzorniki, ki vsebujejo logični del, modeli in pogledi so pa opcijski. V našem sistemu smo uporabili vse tri komponente principa MVC. Modeli skrbijo za dostop do podatkovne baze in prejemanje podatkov. Nato podatke posredujejo nadzornikom, ki skrbijo za logični del aplikacije. Podatki se tako v pravilni obliki usmerijo na prikaze oz. poglede, ki vsebujejo poleg kode PHP še HTML, CSS in JavaScript s knjižnicami. Uporabljamo verzijo 3.1.4, obstaja pa tudi 3.1.5, ki je izšla marca 2017 [3].

4.8 MySQL

Je sistem za upravljanje s podatkovnimi bazami, ki uporablja za delo s podatki jezik SQL. MySQL je odprtokodna rešitev za relacijske podatkovne baze. Teče na spletnem strežniku in PHP lahko s sistemom komunicira in ureja podatkovne baze. Podatki so lahko shranjeni v več podatkovnih bazah. Vsaka baza je razdeljena na tabele, tabele pa na stolpce in vrstice. Za dostop do naše podatkovne baze, ki smo jo uporabili pri spletni aplikaciji, smo uporabili grafični vmesnik HeidiSQL, ki omogoča preprosto delo z bazami in podatki v njih. Povezavo smo vzpostavili preko SSHja.

Poglavje 5

Izdelava spletne aplikacije

5.1 Od ideje do implementacije

Od ideje do realizacije spletne aplikacije je bilo opravljenih kar nekaj korakov. Pred uporabo zgoraj naštetih orodij, je bilo potrebno idejo razdelati in natančno določiti vse potrebne dele, ki jih mora aplikacija vsebovati, da bo zares primerna za uporabo. V prvem koraku smo naredili analizo obstoječih rešitev in določili zahteve uporabnikov. Nato smo morali določiti in oblikovati podatkovno strukturo, ki bo vsebovala vse informacije o podatkih, ki jih želimo vizualizirati uporabnikom. Naslednji korak je bil idejna zasnova aplikacije, ki je razdeljena na dva dela:

nadzorna plošča aplikacije oz. administratorski del, ki je namenjen dodajanju, urejanju in brisanju podatkov, ki bodo prikazani na prvi strani;

slovenski narečni atlas oz. prikaz karte, ki je namenjen prikazu in vizualizaciji leksemov za izbrane besede na karti narečnih območij slovenskega jezika.

Prikaz karte se vizualno opira na karte iz spletnega portala Fran [7] in

karte iz publikacije Slovenska kmečka hiša, Narečna besedila z analizo I [13]. Nadzorna plošča je preprost CMS (angl. Content management system), ki zahteva ob vstopu avtentikacijo z uporabniškim imenom in geslom ter ob uspešni prijavi dopušča urejanje različnih podatkov (teme, besede, lokacije, leksemi in fonetični zapisi).

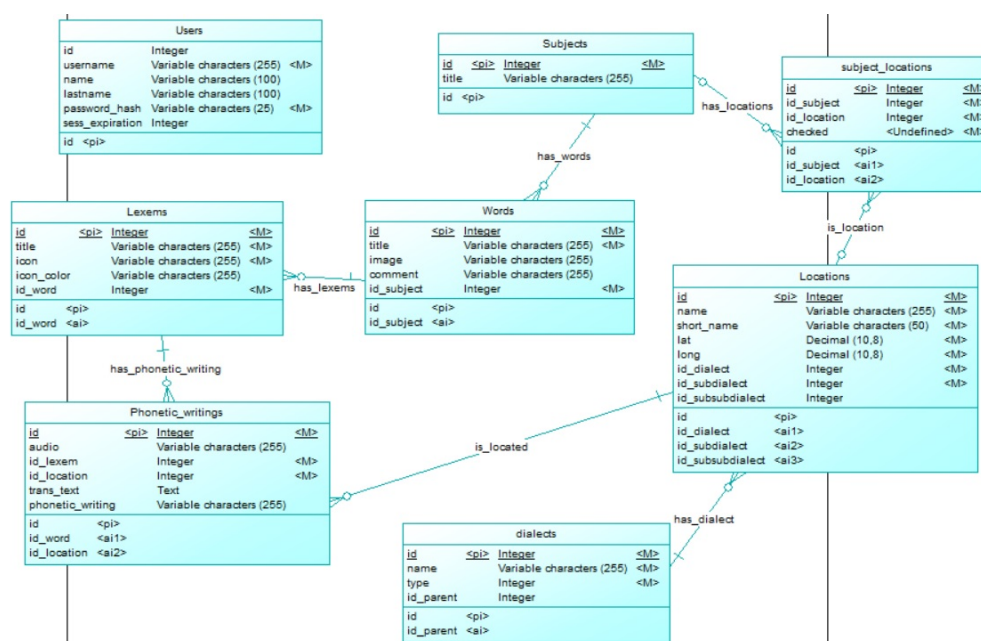
V zadnjem koraku je sledila še sama implementacija spletne aplikacije in njeno testiranje s konkretnimi podatki, ki nam jih je za diplomsko nalogo priskrbel Filozofska fakulteta Univerze v Ljubljani.

5.2 Podatkovni model

Zbirka podatkov je shranjena v sistemu relacijskih baz MySQL in uporablja jezik SQL. Pred implementacijo podatkovne baze v MySQL smo naredili konceptualni model. Z njim je sama implementacija fizičnega podatkovnega modela mnogo lažja in tak pristop omogoča odpravo napak. Pravilno zasnovan konceptualni model je osnova za dobro podatkovno bazo, ki je normalizirana in ne omogoča podvojenih vnosov.

5.2.1 Konceptualni model

Ko smo imeli na voljo dovolj podatkov o delovanju aplikacije, smo lahko začeli z načrtovanjem podatkovnega modela. Konceptualni model smo naredili s pomočjo orodja PowerDesigner 12.5, ki omogoča izdelavo entitetnega relacijskega diagrama. Tak diagram je sestavljen iz entitetnih tipov, atributov, razmerij in enoličnih identifikatorjev. Z modelom prikažemo samo tiste podatke, ki nas zanimajo za nadaljni razvoj. Identificiramo entitetne tipe, njihove attribute in enolične identifikatorje ter razmerja med njimi.



Slika 5.1: Konceptualni model, narejen v sklopu diplomskega dela. Vidimo, da vsebuje 8 entitetnih tipov: Users, Subjects, Words, Lexems, Phonetic_writings, Dialects, Subject_locations in Locations.

Slika 5.1 prikazuje naš konceptualni model ter entitetne tipe, attribute, identifikatorje in razmerja med entitetami.

Imamo naslednje entitetne tipe:

- **Subjects** oz. teme, posamezna tema vsebuje množico besed (primer: Kmečka hiša).
- **Words** oz. besede, beseda je vsebovana v neki temi in vsebuje množico leksemov (primer: Shramba).
- **Lexems** oz. leksemi, leksem je vsebovan v neki besedi in vsebuje množico fonetičnih zapisov (primer: špa:jza).
- **Phonetic_writings** oz. fonetični zapis, ki je vsebovan v leksemu (primer: š'pa:jza).

- **Locations** oz. lokacije, lokacija ima koordinate zemljepisno širino in dolžino ter za določen par koordinat je možna samo ena lokacija, prav tako je ime enolično določeno. Lokacije so v povezavi z fonetičnimi zapisi, za en kraj je lahko več fonetičnih zapisov. Prav tako so v povezavi z Dialects, saj ima vsaka lokacija določeno narečno skupino, narečje in morebitno podnarečje.
- **Subject_locations** entitetni tip je namenjen povezavi tem in lokacij. Vsaka tema ima svoj nabor lokacij.
- **Users** oz. uporabniki, uporabnik je namenjen prijavi v nadzorno ploščo.
- **Dialects** oz. narečja, entitetni tip je namenjen zapisom o narečnih skupinah, narečjih in podnarečjih, ki se uporabijo pri lokaciji.

Sedaj pa še podrobneje pogledjmo zgoraj našete entitetne tipe. Subjects je po hierarhiji najvišje. Entitetni tip Subjects določa tudi ostale tri tipe, ki so v hierarhiji nižje, to so Words, Lexems in Phonetic_writings. Subjects je lahko v razmerju z nič ali več entitetami tipa Words oz. drugače povedano, neka tema ima lahko nič ali več besed. Primer razmerja je tema Kmečka hiša, ki vsebuje besede shramba, hlev, podstrešje itd.

Naslednji entitetni tip je Words. Beseda ima lahko več leksemov, ki predstavljajo narečno besedo.

Lexems je tip, ki predstavlja narečno obliko besede. Beseda ima več leksemov (shramba: špajz, hram itd.). Leksem pa ima več fonetičnih zapisov.

Phonetic_writings oz. fonetični zapis je najnižji entitetni tip v tej hierarhiji. Je v razmerju z Lexems, v enem leksemu je več fonetičnih zapisov. Je tudi v razmerju z Locations, in sicer na način, da je lahko v enem kraju več fonetičnih zapisov.

Peti tip je Locations. Locations je v razmerju s Phonetic_writings, kot je že opisano v prejšnjem odstavku. Lat in long predstavljata geografsko

pozicijo kraja na Googlovem zemljevidu, torej zemljepisno širino (angl. latitude) in zemljepisno dolžino (angl. longitude). Lokacije so v povezavi s temami. Posamezna tema ima svoj nabor krajev, kraji pa lahko obstajajo tudi neodvisno, brez da so vsebovani v morebitni temi. Za povezavo skrbi entitetni tip `Subjects_locations`. Prav tako je tip povezan z entitetnim tipom `Dialects`.

`Dialects` je entitetni tip, ki je namenjen zapisom o narečnih skupinah, narečjih in podnarečjih. Te vnose uporablja entitetni tip `Locations`, vsaka lokacija ima določeno narečno skupino, narečje in morebitno podnarečje.

Zadnji entitetni tip je `Users`, ki je namenjen uporabniškimi profilom, ki se uporabljajo za prijavo z uporabniškim imenom in geslom v nadzorno ploščo naše spletne aplikacije za urejanje podatkov.

5.2.2 Fizični podatkovna baza

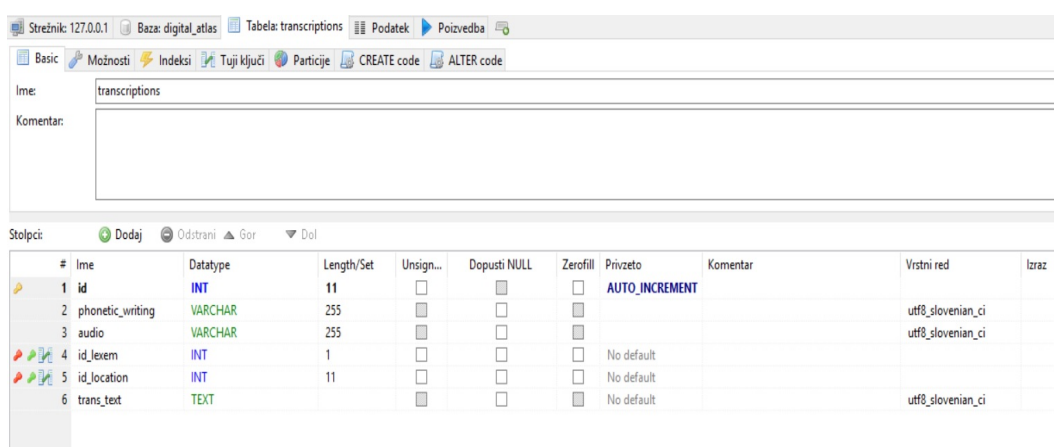
Z dobro zasnovanim konceptualnim modelom smo lahko pričeli z implementacijo fizične podatkovne baze. Baza vsebuje tabele s podatki, ki so uporabljeni v naši spletni aplikaciji. Podatkovna baza je implementirana v MySQL in vse poizvedbe so posledično napisane v poizvedovalnem jeziku SQL. V MySQL smo ustvarili podatkovno bazo z imenom `digital_atlas`, v bazi pa so tabele: `Subjects`, `Words`, `Lexems`, `Locations`, `Subject_locations`, `Dialects`, `Users`, `Transcriptions` ¹.

Pri fizičnem modelu gre za to, da smo iz konceptualnega modela preslikali entitetne tipe, identifikatorje, attribute in razmerja v tabele, ki vsebujejo stolpce, imajo primarne in tuje ključe. Tabele smo morali kreirati vsako posebej, in sicer po prav določenemu vrstnemu redu, da smo lahko ustrezno nastavili tuje ključe, ki ponazarjajo, v kakšnem razmerju sta posamezni tabeli. Vrstni red nastajanja novih tabel je bil v naslednji: `Users`, `Subjects`,

¹V konceptualnem modelu je to `Phonetic_writings`, v bazi se pa uporablja prvotno poimenovanje `Transcriptions`, zaradi nezaželenih sprememb v kodi.

Words, Dialects, Locations, Lexems, Subject_locations, Transcriptions.

Do podatkovne baze na strežniku smo dostopali preko SSHja, in sicer v grafičnem vmesniku za okolje Windows HeidiSQL. Vmesnik omogoča enostaven pregled baz in tabel, učinkovito urejanje podatkov in izvajanje poizvedb SQL. Slika 5.2 prikazuje urejanje tabele Transcriptions. Vidimo lahko, kako izgleda grafični vmesnik HeidiSQL in vse funkcionalnosti, ki jih omogoča, da ni potrebno urejati tabel in vsebine direktno z ukazi SQL.



Slika 5.2: Primer prikaza tabele Transcriptions v grafičnem vmesniku HeidiSQL. Vmesnik omogoča veliko funkcionalnosti, od dodajanja in urejanja stolpcev, nastavljanja privzetih vrednosti stolpcev, do urejanja indeksov in ključev (primarnih in tujih).

5.3 Izdelava nadzorne plošče

Nadzorna plošča v naši spletni rešitvi omogoča dodajanje, urejanje in brisanje vnosov tem, besed, lokacij, leksemov in fonetičnih zapisov. Za dostop zahteva uporabniško ime in geslo, ki ga je mogoče po uspešni prijavi tudi spremeniti. Nadzorna plošča omogoča tudi dodajanje, spreminjanje in brisanje uporabnikov. Izdelava je potekala tako, da smo najprej izdelali načrt nadzorne plošče, ki mora biti uporabnikom prijazna za uporabo, obenem pa

dovolj robustna, da omogoča ujemanje in prikaz morebitnih napak, ki nastanejo ob spreminjanju ali dodajanju vnosov.

Po dobrem načrtu smo se lotili še dejanske implementacije z uporabo orodij in tehnologij, omenjenih v 4. poglavju. Na koncu je sledilo še testiranje implementiranih funkcionalnosti, ki je pokazalo, kako se sistem obnaša v situacijah iz realnega sveta. Ugotovili in odpravili smo še nepravilnosti oz. hrošče, ki so nastali pri razvoju.

5.3.1 Načrtovanje nadzorne plošče

Izdelava načrta je potekala tako, da smo najprej identificirali potrebe naših uporabnikov in način uporabe nadzorne plošče. Ker se podatki delijo v več med seboj odvisnih sklopov (teme, besede, lokacije, leksemi, fonetični zapisi), je bila to osnova za ustrezno delitev posameznih funkcionalnosti. Obenem smo morali poskrbeti za to, da so te dovolj smiselno in intuitivno narejene, da je uporabniška izkušnja kar se da prijetna in enostavna.

Odločili smo se za uporabo navigacijskih gumbov, ki omogočajo enostavno preklapljanje med različnimi tematskimi sklopi. Hkrati pa vsak pogled omogoča dovolj poglobljeno izkušnjo pri urejanju obstoječih ali dodajanju novih podatkov. Identificirali smo pet večjih tematskih sklopov, in sicer:

- **Profil in uporabniki**
- **Teme in besede**
- **Lokacije**
- **Leksemi**
- **Fonetični zapisi**

Sklopi so dovolj razdeljeni, da omogočajo pregleden in učinkovit način urejanja podatkov, vendar še vedno dovolj združeni, da poteka delo nemoteno. Zadnja stvar, ki smo jo morali ustrezno načrtovati, je, da nadzorna plošča

zahteva prijavo z uporabniškim imenom in geslom ter da nobena funkcionalnost v administratorskem sistemu ni mogoča brez prijave uporabnika.

5.3.2 Implementacija nadzorne plošče

Po ustreznem načrtovanju smo lahko pričeli z implementacijo, kjer so se ob izdelavi pokazale še morebitne nepravilnosti v načrtu. Te smo po potrebi spremenili ali odstranili. Prav tako smo lahko ugotovili uporabnost nadzorne plošče. Ta je v celoti narejena z ogrodjem CodeIgniter, ki uporablja princip MVC. Model je tisti del, ki dostopa do podatkovne baze, nadzornik pa del, kjer se izvaja vsa logika nadzorne plošče. Oba dela sta v celoti pod okriljem PHP in ogrodja CodeIgniter. Poglede (angl. views) oz. predstavniki del, poleg PHP dopolnjujejo še HTML5, CSS, JavaScript (jQuery) in ogrodje Bootstrap, ki je v uporabljen za celotni vizualni izgled nadzorne plošče in za nekatere funkcionalnosti JavaScripta, kot so npr. pojavna okna. Prav tako se v JavaScriptu uporablja veliko funkcij Ajax za dinamično spreminjanje prikazne vsebine spletne aplikacije na nadzorni plošči.

Profil in uporabniki

Prva stvar, ki smo jo implementirali, so bile funkcionalnosti uporabniškega profila. Tu mislimo predvsem na avtentikacijo z uporabniškim imenom in geslom, morebitno spreminjanje obstoječega gesla za prijavljenega uporabnika in odjava. Vse funkcionalnosti v nadzorni plošči so pogojene s tem, da je uporabnik prijavljen. Avtentikacijo smo izvedli tako, da smo uporabili zgoščevanje gesel. V podatkovno bazo se za uporabnika zapiše zgoščena vrednost, ki se kreira iz gesla. Ko se uporabnik prijavlja v sistem, vnese geslo in izvede se obraten postopek preverjanja, kjer se preveri ujemanje vnešenega gesla z obstoječo zgoščeno vrednostjo v podatkovni bazi.

Tak način avtentikacije smo lahko realizirali s pomočjo obstoječih funkcij v PHP, ki že omogočajo uporabo zgoščevalnih funkcij in potem preverja-

nje zgoščene vrednosti in gesla. Uporabili smo dve funkciji PHP. Prva je `password_hash` [5], ki iz vnešenega gesla s pomočjo enosmerne zgoščevalne funkcije kreira vrednost, ki se nato lahko zapiše v bazo. Zgoščena vrednost, ki jo generira `password_hash`, vsebuje, še tri stvari, ki so nujno potrebne za obratni postopek preverjanja gesla: uporabljen algoritem, sol (angl. salt) in ceno algoritma (angl. cost). Druga funkcija je `password_verify` [6], ki izvede postopek preverjanja gesla na način, da iz zgoščene vrednosti v podatkovni bazi razbere uporabljen algoritem, sol in ceno algoritma. Nato te vrednosti uporabi za izračun zgoščene vrednosti vpisanega gesla, rezultat pa primerja z zgoščeno vrednostjo gesla iz baze.

Če sistem ugotovi, da je vpisano geslo pravilno, se izvede prijava v sistem in se za uporabnika ustvari nova sejna spremenljivka. S pomočjo sejne spremenljivke se pozneje izvaja preverjanje za izvedbo ostalih funkcionalnosti nadzorne plošče. Ob morebitni odjavi iz sistema se seja uniči, prav tako se seja uniči, če poteče določena dolžina časa, v našem primeru je ta čas nastavljen na 60 minut.

Uporabniški profil omogoča menjavo gesla za prijavljenega uporabnika, novo geslo pa se v zgoščeni obliki vpiše v podatkovno bazo.

Zadnja funkcionalnost, ki spada v ta tematski sklop, je pregled in upravljanje uporabnikov. Upravljanje uporabnikov je na voljo samo uporabniku admin, ki ima večje pravice od ostalih uporabnikov. Medtem ko lahko ostali uporabniki samo spreminjajo svoje geslo, lahko admin dodaja, ureja in briše druge uporabnike. Funkcionalnost je namenjena predvsem temu, da lahko do aplikacije dostopajo različni uporabniki s svojimi uporabniškimi profili.

Slika 5.3 prikazuje prijavno stran za avtentikacijo v nadzorno ploščo naše spletne aplikacije.

Nadzorna plošča

Nazaj na karto

Prijava v nadzorno ploščo

Uporabniško ime

gsajn

Geslo

.....

Prijava

Slika 5.3: Prijavna stran, kjer uporabnik vnese uporabniško ime in geslo za prijavo v nadzorno ploščo.

Teme in besede

Gre za najboljše tematski sklop, ki smo ga implementirali v namene dodajanja, urejanja in brisanja vnosov tem in besed. Vsebina je tukaj razdeljena po nivojih, in sicer na naslednji način:

- Teme
- Urejanje teme
- Urejanje besede

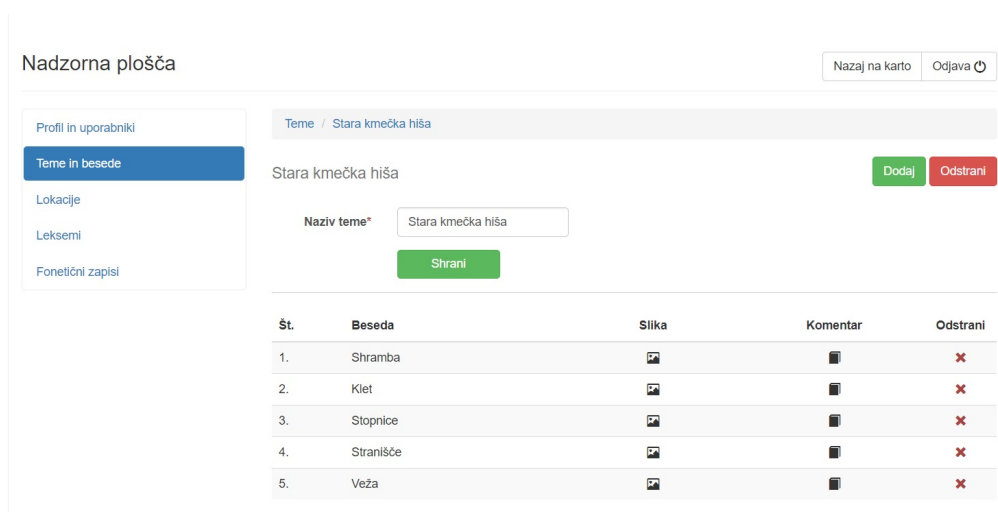
Ta struktura nam omogoča, da podatke urejamo v pravilnem vrstnem redu, kot so hierarhično razvrščeni tudi v podatkovni bazi. Stran teme prikazuje seznam tem, urejanje teme pa seznam vključenih besed. S klikom na eno izmed nanizanih tem v seznamu, ki se nahaja na pogledu urejanja vsebine, spletna aplikacija uporabnika preusmeri na urejanje te teme.

Najprej smo morali izdelati funkcionalnosti dodajanja in urejanja tem. Urejanje tem je sila preprosto, saj je mogoče spreminjati samo naziv teme. Brisanje ni tako enostavno, saj je pogojeno z morebitnimi vsebovanimi besedami. Funkcionalnost brisanja teme izvaja preverjanje, če tema vsebuje eno

ali več besed. Brisanje je mogoče le v primeru, da tema nima besed.

Znotraj posamezne teme smo dodali funkcionalnost dodajanja besed. Tudi tukaj smo najprej dodali funkcionalnosti dodajanja in urejanja. Urejanje besede vsebuje možnost spreminjanja naziva besede, dodajanja in brisanja slike ter dodajanja in brisanja komentarja. Tukaj smo dodali tudi gumb shrani in zapri, ki omogoča ob uspešnih spremembah vnosa, preusmeritev na nivo višje, na urejanje teme. Ta funkcionalnost omogoča hitrejše dodajanje novih vnosov. Na koncu smo dodali še brisanje, ki je pri besedah pogojeno z leksemi. Ti so lahko vsebovani v besedi, zato brisanje besede z obstoječimi leksemi ni mogoče.

Urejanje teme omogoča tudi pregled vsebovanih besed. Te so prikazane v obliki seznama in na njem smo dodali tudi funkcionalnosti ogleda slike, komentarja in hitrega brisanja besede. S klikom na posamezno vrstico je implementirana preusmeritev na urejanje izbrane besede.



Slika 5.4: Prikaz dela nadzorne plošče, ki je namenjen urejanju teme.

Slika 5.4 prikazuje nadzorno ploščo naše spletne aplikacije, in sicer urejanje teme. To je drugi nivo tega dela nadzorne plošče, in kot lahko iz slike vidimo, omogoča spreminjanje naziva teme, brisanje teme in seznamski pre-

gled vsebovanih besed. Na levi strani lahko vidimo navigacijsko strukturo nadzorne plošče, kjer so naštetni posamezni tematski sklopi.

Lokacije

Način implementacije sklopa Lokacije je zelo podoben sklopu Teme in besede. Gre za dva pogleda, prvi vsebuje seznamski prikaz vseh krajev z vsemi podatki, drugi pa urejanje lokacije, ki je predstavljena kot ime kraja, kratak naziv, obe zemljepisni koordinati (širina in dolžina), narečna skupina, narečje, morebitno podnarečje in vsebovanost v temah. Uporabnik koordinate vnese s pomočjo Googlovih koordinat, in sicer zemljepisne širine (angl. latitude) in zemljepisne dolžine (angl. longitude). Vnos lokacije se shrani z Googlovimi koordinatami, pri samemu prikazu lokacij na karti pa se izvede preslikava koordinat v piksele. Več o samem postopku izračuna preslikave je zapisano v nadaljevanju diplomske naloge. Tudi lokacije omogočajo funkcionalnost brisanja in tukaj je brisanje pogojeno z vnosi fonetičnih zapisov. Lokacijo se lahko pobriše le v primeru, da ta nima fonetičnih zapisov. Brisanje je omogočeno tudi na seznamskem pregledu lokacij. Seznam omogoča še izbiro posamezne lokacije, ki preusmeri uporabnika na urejanje. Na koncu smo na seznamu lokacij dodali še priročen iskalnik, ki olajša iskanje obstoječih vnosov. Iskalnik je narejen v JavaScriptu.

Leksemi

Implementacija leksemov je bila zadnji korak pred implementacijo fonetičnih zapisov, ki so najpomembnejši tematski del nadzorne plošče. Leksemi so tako kot ostali deli nadzorne plošče narejeni na način, ki omogoča pregled vseh vnosov leksemov in urejanje posameznega leksema. Seznamski pogled ima t.i. filtrsko vrstico, ki na podlagi izbire dveh filtrov, teme in besede, dinamično posodobi seznam leksemov. Pogled omogoča brisanje posameznega leksema, ki je pogojeno z morebitnimi povezanimi vnosi fonetičnih zapisov. S klikom

na posamezni leksem se odpre urejanje leksema.

Urejanje leksema poteka tako, da uporabnik izbere temo, glede na izbrano temo izbere še besedo in vnese leksem, simbol leksema in izbere barvo simbola leksema. Za simbol leksema se uporablja vnosno polje s posebno pisavo SIMBola, ki omogoča vnašanje posebnih simbolov. Ti na karti narečnih območij prikazujejo različne lekseme. Posebnost urejanja leksema je tudi izbira barve simbola. Če uporabnik barve ne izbere, se upošteva privzeta črna barva.

Fonetični zapisi

Fonetični zapisi so zadnji in najpomembnejši sklop. Fonetični zapisi so sestavljeni iz dveh delov. Prvi je namenjen pregledu vseh vnosov, drugi pa omogoča urejanje izbranega zapisa. Prvi del, namenjen pregledu vseh vnosov, ima filtrsko vrstico, kjer so štirje spustni meniji. To so nabor tem, nabor besed, nabor leksemov in nabor krajev. Izbira vsakega izmed štirih omogoča, da se rezultati, ki so prikazani v obliki seznama, dinamično spremenijo, glede na filtre. Želeni efekt smo dosegli s funkcijami Ajax, ki pošljejo izbrane podatke strežniku, ta pa prikazni strani vrne na novo oblikovan seznam po uporabnikovih željah. Prvi trije filtri (Tema, Beseda, Leksem) so medsebojno odvisni, zadnji (Lokacije) pa je odvisen od izbire teme. Izbire v filtrih dinamično spreminjajo vsebino ostalih filtrov glede na izbiro predhodnika (izbira teme posodobi besede in lokacije, izbira besede pa lekseme). Kako izgleda pogled, ki je namenjen prikazu zapisov z vsemi filtri, lahko vidimo na sliki 5.5.

Seznam fonetičnih zapisov poleg izbire določenega zapisa, ki uporabnika preusmeri na njegovo urejanje, omogoča še predvajalnik zvočnega posnetka, če ga fonetični zapis vsebuje. Predvajalnik je implementiran s pomočjo JavaScripta in omogoča tri preproste ukaze: predvajaj, pavza in ustavi. Seznamski pogled vsebuje tudi možnost brisanja vnosa. Brisanje fonetičnih zapisov

Št.	Leksem	Fonetični zapis	Zvočni posnetek	Beseda (tema)	Kraj	Odstrani
1.	cekret	cek're:jt		Stranišče (Stara kmečka hiša)	Brestovec	
2.	hajzelj	'xɑ:jzj		Stranišče (Stara kmečka hiša)	Maribor	
3.	hajzelj	'xɑ:jzj		Stranišče (Stara kmečka hiša)	Sveti Jurij ob Ščavnici	
4.	hram	x'tɔm		Klet (Stara kmečka hiša)	Col	
5.	kamra (Dr.)kamura (SJ)	ká'murá		Shramba (Stara kmečka hiša)	Sveti Jurij ob Ščavnici	
6.	kelder	'kɛ:ldɛr		Klet (Stara kmečka hiša)	Brestovec	
7.	kelder	'kɛ:jɛr		Klet (Stara kmečka hiša)	Gubno	
8.	kelder	kiéyɔɔr		Klet (Stara kmečka hiša)	Kot	

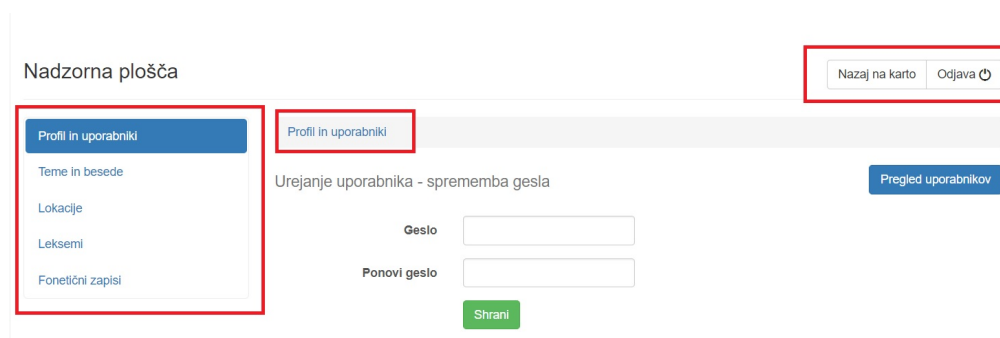
Slika 5.5: Del nadzorne plošče, ki je namenjen pregledu vseh fonetičnih zapisov.

ni pogojeno z ostalimi podatki, saj so fonetični zapisi po hierarhiji najnižje in njihov obstoj ni zahtevan pri drugih podatkih.

Drugi pogled tega sklopa je urejanje posameznega vnosa fonetičnega zapisa. Uporabniki lahko urejajo fonetični zapis, temo, besedo, leksem, kraj, nalagajo ali brišejo zvočni posnetek in urejajo besedilo zvočnega posnetka. Polji fonetični zapis in beseda - besedilo sta v pisavi ZRCola [8]. Beseda - besedilo je napisano besedilo vsebovanega zvočnega posnetka v fonetičnem zapisu. Zvočni posnetki so posnetki govora narečnih govorcev, ki opisujejo določeno temo. Zato je včasih nemogoče iz teh posnetkov izolirati eno samo besedo, poleg tega pa je lahko beseda tudi v nekem sklonu ali uporabljena s predlogom. V teh primerih uporabimo nekoliko daljši zvočni zapis, ki vključuje dano besedo. Zato fonetično zapišemo celotno besedilo, ki ga lahko slišimo na posnetku.

Tema, beseda, leksem in kraj so v obliki spustnega seznama in tako kot filterske vrstice na prvem pogledu, omogočajo posodabljanje njihove vsebine s pomočjo funkcij Ajax. Tudi fonetični zapisi imajo gumb shrani in zapri, ki

omogoča hitrejšo dodajanje novih vnosov v sistem.



Slika 5.6: Rdeča obroba na skrajni levi strani slike prikazuje navigacijske gumbe, obroba na sredini prikazuje navigacijsko vrstico, desna na vrhu slike gumba Nazaj na karto in Odjava.

Vsem vsebinskim delom smo na vrhu vsebine implementirali navigacijsko vrstico, ki uporabniku pove, na katerem nivoju se nahaja. Primer te vrstice lahko vidimo na slikah 5.4 (Teme/Stara kmečka hiša) in 5.5 (Fonetični zapisi). Na ta način se uporabnik ne počuti omejen in zaprt v delu, kjer se trenutno nahaja. K temu pripomore tudi nenehna prisotnost navigacijskih gumbov ter gumbov za preusmeritev na karto in odjavo (glej sliko 5.6). Navigacijski gumbi se nahajajo na levi strani nadzorne plošče in uporabnik lahko preklopi med posameznimi tematskimi sklopi. V desnem zgornjem kotu nadzorne plošče pa sta gumba Nazaj na karto in Odjava. Nazaj na karto uporabnika preusmeri na prezentacijski del spletne aplikacije, ki je namenjen vizualizaciji fonetičnih zapisov na karti. Odjava pa uniči trenutno sejo uporabnika in ga odjavi iz nadzorne plošče.

5.3.3 ZRCola 2 in SIMBola

ZRCola 2

Vnašalni sistem ZRCola uporabniku omogoča, da med pisanjem osnovne črkovne znake kombinira s poljubnimi diakritičnimi znaki in tako v besedilo na preprost način dodaja kompleksne znake. Sistem ZRCola sestavljata vnašalni program in pisava ZRCola, ki jo je mogoče namestiti tudi ločeno. Pisava temelji na standardu Unicode in vsebuje izdatno razširjen nabor latiničnih, ciriličnih in drugih znakov za slovanske pisave. Uporaba programa ZRCola je brezplačna in določena z licenco GNU General Public License v3 [8].

Pisava je bila prenešena s spleta in dodana v spletno aplikacijo. Namenjena je zapisovanju fonetičnih zapisov. Ti namreč vsebujejo poleg osnovnih črkovnih znakov, tudi kompleksnejše znake, ki ponazarjajo izgovorjavo posameznega zapisa. ZRCola se uporablja na več mestih v aplikaciji. Na nadzorni plošči se uporablja pri urejanju posameznega fonetičnega zapisa in pri pregledu vseh vnosov fonetičnih zapisov. Uporablja se tudi na prikazu karte v pojavnem oknu s podrobnostmi, kjer sta v pisavi zapisana fonetični zapis in vsebina zvočnega posnetka.

Ker gre za program, ki omogoča brezplačno uporabo, smo lahko pisavo brez problemov umestili v aplikacijo. Hkrati smo izvedli pretvorbo formatov iz .otf (OpenType Fonts) v .ttf (TrueType Fonts) in .woff (Web Open Font Format). Pretvorba je bila izvedena s pomočjo spletnega orodja: Onlinefont-converter [9], ki omogoča enostavno pretvorbo med različnimi tipi formatov. Edini razlog za pretvorbo v druge formate je bil, da sta formata .ttf in .woff deležna veliko boljše podpore s strani spletnih brskalnikov kot format .otf format.

SIMBola

Pisava SIMBola je v aplikaciji uporabljena za znakovni prikaz simbolov leksemov, saj pisava omogoča širok nabor primernih znakov. SIMBola se uporablja na treh različnih mestih v aplikaciji: na prikazu karte, pri urejanju posameznega leksema in pri prikazu seznamskega pogleda vseh leksemov. Na prikazu karte se simboli leksemov v SIMBoli izrišejo v različnih barvah, ki so določene pri urejanju posameznega leksema.

5.4 Izdelava prikaza karte

Prikaz karte naše spletne aplikacije je glavna in najpomembnejša stvar, ki jo aplikacija ponuja. Vizualizacija leksemov s simboli, prikazanimi na karti slovenskih narečnih območij, glede na izbrana parametra teme in besede, je bistven del našega diplomskega dela. Ta del spletne aplikacije bo javno dostopen in uporabljali ga bodo lahko vsi, ki bodo obiskali naš spletni naslov. Glavna ideja aplikacije je, da se karta slovenskih narečnih območij dinamično prilagaja, glede na uporabnikove izbrane parametre. Na karti se prikažejo simboli leksemov, ki so določeni glede na kombinacijo kraja in izbrane besede.

Poleg leksemov se na karti in ob njej prikažejo tudi ostali pomembni podatki za uporabnika aplikacije. Ti podatki so:

- Naslov karte (izbrana beseda), ki obenem pove število pripadajočih fonetičnih zapisov.
- Slika, namenjena lažji vizualizaciji izbrane besede.
- Komentar h karti, dodatno gradivo v obliki PDF, ki vsebuje primere uporabe besed, možne skice itd.
- Legenda, ki za vsak simbol na karti pove, kateri leksem predstavlja, omogoča tudi skrivanje posameznih leksemov.

S klikom na posamezni simbol leksema na karti je mogoče odpreti fonetični zapis, ki je v obliki pojavnega okna in vsebuje podrobnosti. Te so kraj z narečno skupino, narečjem in morebitnim podnarečjem, leksem, fonetični zapis, zvočni posnetek ter beseda - besedilo, ki je pisna oblika zvočnega posnetka. Tako fonetični zapis kot beseda - besedilo sta v pisavi ZRCola.

Izdelavo prikaza karte smo opravili v dveh korakih. Prvi korak je bil načrt, predvsem vizualna postavitev elementov, drugi pa implementacija in izdelava elementov ter njihovega delovanja.

5.4.1 Načrt strani

Osnovna ideja aplikacije je, da se obstoječe rešitve na spletu za slovenske narečne besede avtomatizira in pretvori v dinamični postopek pregledovanja podatkov. Pod obstoječe rešitve imamo v mislih predvsem spletni portal Fran [7], ki omogoča pregledovanje posameznih vsebin v dokumentih PDF, ki so statično pripravljene za vsak podatek posebej. Obenem pa nam kot glavna oporna točka za diplomsko nalogo služi publikacija Stara kmečka hiša, Narečna besedila z analizo I [13]. Za vizualno osnovo smo si tako vzeli karte, ki se nahajajo v omenjenih zbirkah.

Karte so barvno razdeljene na slovenske narečne skupine. Te so jasno označene z obrobami in znotraj skupine se nahajajo narečja in morebitna podnarečja, ki vsebujejo različne barvne vzorce. Karta narečnih slovenskih območij presega državne meje Republike Slovenije, saj se v te skupine upoštevajo tudi Slovenci v zamejstvu. Primer karte vidimo na sliki 3.2. Taka karta je uporabljena v naši spletni aplikaciji, in sicer v formatu SVG.

Poleg karte smo morali na prvo stran Slovenskega narečnega atlasa umestiti še nekaj drugih funkcionalnosti, kot so: izbirni meniji za temo in besedo, naslov prikazane karte, njeno legendo, sliko za lažjo vizualizacijo in komentar h karti. Po pripravi načrta, kako bo aplikacija vizualno predstavljena, smo se lahko lotili naslednjega koraka, ki je pomenil začetek implementacije.

5.4.2 Implementacija strani

Tako kot že pri nadzorni plošči, se tudi tukaj uporabljajo razredi ogrodja Bootstrap, za prikaz spustnih menijev, gumbov, pojavnih oken itd. Za začetek smo implementirali spustne menije, ki s pomočjo funkcij Ajax komunicirajo s strežnikom in naložijo vse ustrezne podatke za prikaz. Poleg podatkov, ki se izrišejo na karti in v njeni legendi, so tu pomembni še slika besede, komentar in naslov karte s številom pripadajočih fonetičnih zapisov. Za komentar se uporablja Bootstrap funkcionalnost pojavnih oken, v katere se naloži dokument PDF.

Izdelava karte

Gre za del aplikacije, za katerega smo porabili največ časa za implementacijo in pravilno delovanje. Prav tako je prišlo pri karti največkrat do zapletov in potrebnih popravkov. Karta je narejena v formatu SVG, ki omogoča nadaljnje urejanje elementov na njej in prilagajanje vsebine po uporabnikovi meri. Razmišljali smo tudi o uporabi knjižnic Google Maps, vendar se za to na koncu nismo odločili, saj smo bili mnenja, da bo implementacija s sliko enostavnejša.

Narečna območja je bilo potrebno ustrezno orisati in na ta način dobiti meje med narečnimi skupinami, narečji in podnarečji. Meje med narečnimi skupinami so v črni barvi in so neprekinjene, meje med narečji so sive in neprekinjene, meje med podnarečji pa črtkane in sive, izjema je le območje kočevskega govora. Ta območja je bilo potem potrebno še ustrezno pobarvati in jim določiti vzorce, da smo dobili identično karto, kot jo lahko vidimo na sliki 3.2.

Osnovno karto z mejami narečnih območij smo dobili v formatu SVG in jo vključili v dokument HTML kot element SVG. Barve in vzorce posameznih območij smo nato določili programsko kot attribute elementa path.

Preslikava iz geografskih koordinat v točke na karti

S tako osnovano karto, smo lahko začeli z izrisom simbolov leksemov na različnih lokacijah. Te so v bazi shranjene kot kombinacija geografskih koordinat, ki jih predstavljata zemljepisna širina in zemljepisna dolžina. Za prikaz teh koordinat je potrebna pretvorba v x in y točke na naši karti. Zemljepisna širina se preslika v x koordinato, zemljepisna dolžina pa v y koordinato.

Pred pretvorbo točk v piksele, so bili potrebni naslednji koraki:

1. Identifikacija točke skrajno levo zgoraj (v nadaljevanju minimalna točka) in točke skrajno desno spodaj (v nadaljevanju maksimalna točka) na naši karti.
2. Ugotavljanje zemljepisnih širin in dolžin v maksimalni in minimalni točki.
3. Izračun pikslov glede na zemljepisno stopinjo na karti.

Po začetnem izračunu konstant smo lahko izvedli pretvorbo v piksele.

Identifikacija maksimalne in minimalne točke na naši karti je bila trivialna. Minimalna točka se nahaja v levem zgornjem kotu, to je v točki (0, 0) na sliki. Maksimalno točko smo dobili tako, da smo vzeli vrednosti višine in širine slike.

Naslednji korak je bil malce zahtevnejši, saj je od nas zahteval informacijo o zemljepisnih dolžinah in širinah v teh dveh točkah. To smo naredili tako, da smo izvedli trik z dvema slikama. Za osnovo smo vzeli sliko karte, nanjo pa prilepili sliko Googlovega zemljevida in ju uskladili. Drugi sliki smo zmanjšali prosojnost, tako da smo lahko videli, kje na Googlevemu zemljevidu se nahajata maksimalna in minimalna točka. Z znanima krajema teh dveh točk, smo lahko preprosto pridobili njuno zemljepisno širino in dolžino.

Za naslednji korak pri pretvorbi smo potrebovali še podatka o višini in širini naše slike, da smo lahko izračunali, koliko točk na sliki ustreza eni

zemljepisni stopinji:

$$\text{hpd} = \text{višina} / |(\text{lat min} - \text{lat max})| \quad (5.1)$$

$$\text{wpd} = \text{širina} / |(\text{long min} - \text{long max})| \quad (5.2)$$

Rezultata 5.1 in 5.2 prikazujeta izračun pikslov na sliki glede na eno zemljepisno stopinjo, zato spremenljivki hpd (piksli višine na stopinjo) in wpd (piksli širine na stopinjo) pomenita ravno to in ju uporabimo v nadaljnjih izračunih. V 5.1 se uporablja spremenljivka višina, ki ponazarja višino slike v pikslih, v 5.2 pa širina, ki je širina slike v pikslih. Število pikslov višine slike smo delili z absolutno vrednostjo, ko smo od zemljepisne širine v minimalni točki (lat min) odšteli zemljepisno širino v maksimalni (lat max), da smo dobili število pikslov po višini na zemljepisno stopinjo. Število pikslov širine slike pa smo delili z absolutno vrednostjo, ko smo od zemljepisne dolžine v minimalni točki (long min) odšteli zemljepisno dolžino v maksimalni (long max). Tako smo dobili število pikslov po širini na zemljepisno stopinjo.

V naslednjem, zadnjem koraku, se uporabijo že prej naračunane vrednosti za pretvorbo koordinat točke, ki jo želimo preslikati na karto. Aplikacija računa po naslednjem postopku:

$$x = (|(\text{long min} - \text{long točke})| * \text{wpd}) - \text{translacija višina} \quad (5.3)$$

$$y = (|(\text{lat min} - \text{lat točke})| * \text{hpd}) - \text{translacija širina} \quad (5.4)$$

Zgornja dva izračuna 5.3 in 5.4 nam vrneti ustrezno točko (x, y) na naši karti.

Spremenljivki translacija višina in translacija širina sta vrednosti, podani v pikslih, in predstavljata translacijo koordinatnega sistema zaradi napak pri določanju referenčnih točk. Ugotovili smo namreč, da so lokacije krajev na sliki bližje pravim, če izhodišče našega koordinatnega sistema nekoliko

premaknemo. Napake pri določanju referenčnih točk izhajajo v osnovi že iz nenatančne karte slovenskih narečij, ki jo uporabljamo v aplikaciji. Do težav je prišlo pri samem postopku ugotavljanja zemljepisnih dolžin in širin referenčnih točk (minimalna in maksimalna točka), saj se meje obeh slik zaradi nenatančnosti karte niso ujele. Še eno težavo je predstavljalo dejstvo, da je bilo minimalno in maksimalno točko na sliki zelo težko določiti na zemljevidu. Posledice vseh naštetih dejstev so odstopanja pri ugotovljenih referenčnih točkah, tako da izračun ne poda povsem natančnih lokacij na karti. Odstopanja so do neke mere zanemarljiva, vendar želimo, da so lokacije kar se da natančno prikazane. Tako smo s poskušanjem ugotovili še primerne vrednosti za premik točk na karti.

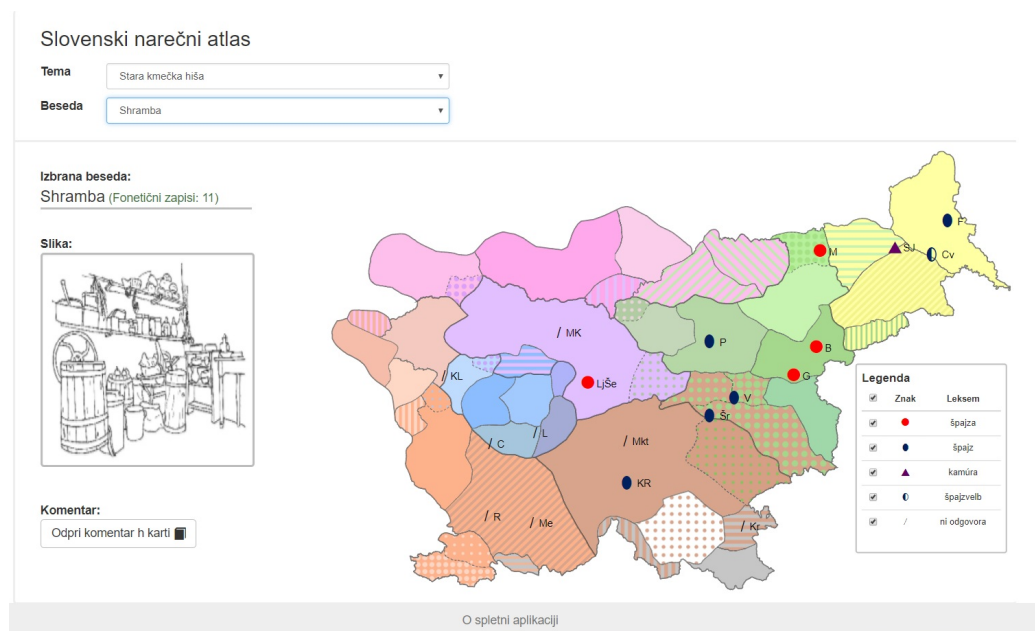
Po tem postopku so točke pripravljene za dodajanje na karto narečnih območij.

Dodajanje simbolov leksemov na karto

Ko imamo izračunani koordinati x in y za vsako točko, se lahko izvede logika dodajanja simbolov na karto. Logika se izvede ob zahtevi funkcije Ajax. Funkcijo sproži izbira besede uporabnika, aplikacija pa vrne vse lokacije in njihove možne simbole leksemov.

Aplikacija na prikazu karte prejme nazaj podatke, ki jih mora pred vizualizacijo na karti še ustrezno urediti. Podatke vizualiziramo na karto s pomočjo JavaScripta. Uporabili smo knjižnico D3 [2], ki omogoča manipulacijo slik v formatu SVG. S pomočjo te knjižnice smo lahko na izračunane koordinate, dodajali simbole leksemov v pisavi SIMBola s kratkim imenom posameznih lokacij. S klikom na te je mogoče odpreti pojavna okna za podatke o fonetičnemu zapisu. Ta pojavna okna so implementirana s pomočjo ogrodja Bootstrap. Ob izrisu simbolov, logika poskrbi tudi za prikaz legende, ki ponazarja pomen simbolov na karti. Na legendi je mogoče prikazati in skriti posamezne lekseme na karti. Kot smo že prej omenili v diplomskem delu,

so podobni ali isti fonetični zapisi predstavljeni z istim leksemom na karti. Dobljeni rezultat lahko vidimo na sliki 5.7.



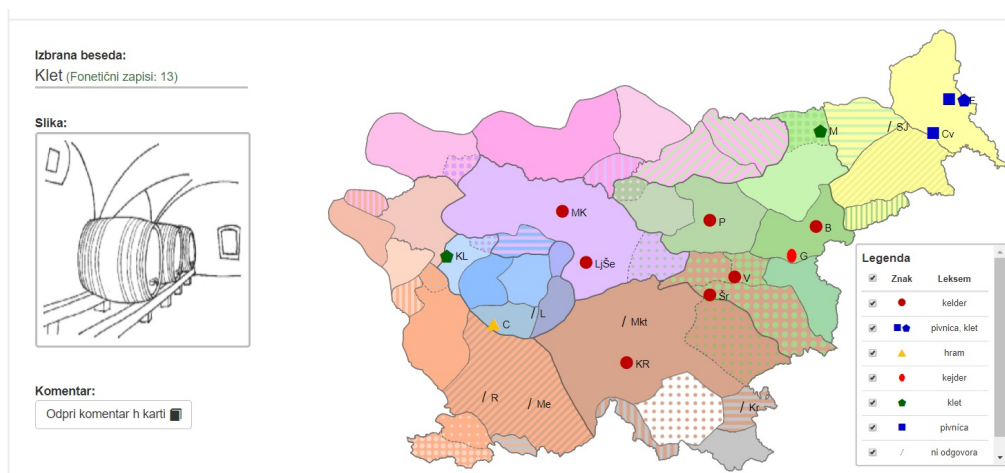
Slika 5.7: Slovenski narečni atlas v končni obliki, levo od karte so naslov, slika, gumb s komentarjem, na desni pa karta s simboli leksemov in legenda.

5.5 Uporaba aplikacije

Aplikacija je namenjena vsem uporabnikom, ki jih zanimajo slovenska narečja in slovenski jezik nasploh. Omogoča pregled podatkov in njihov prikaz na karti ter urejanje podatkov na nadzorni plošči.

5.5.1 Uporaba Slovenskega narečnega atlasa

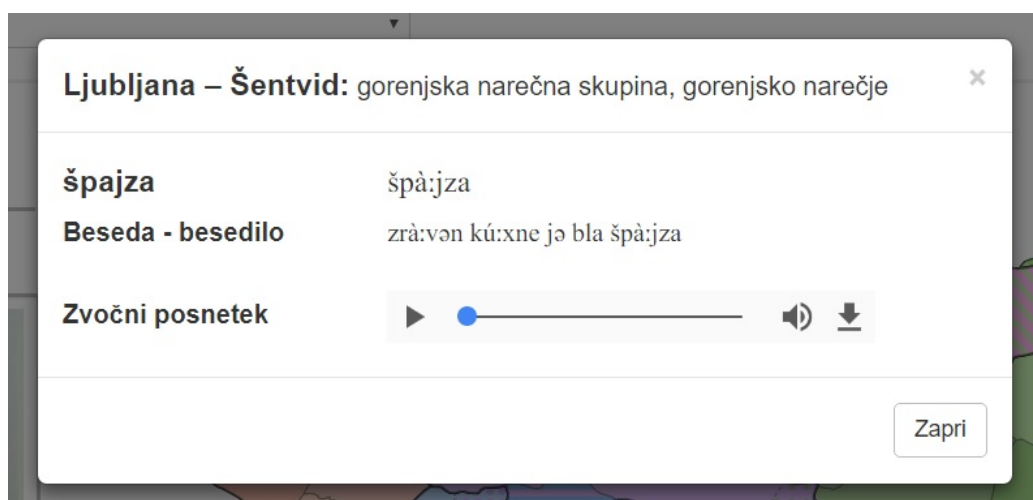
Uporaba prikaza karte aplikacije je preprosta in prijazna za uporabnika. Uporabnik izbere temo in besedo v izbrani temi. Aplikacija nam s podatki iz baze ustvari prikaz vsebine.



Slika 5.8: Pregled podrobnosti prve strani. Na karti so s pomočjo funkcionalnosti legende za skrivanje leksemov, skriti nekateri vnosi.

Kot prikazuje slika 5.8, vidimo naslov karte (izbrana beseda), sliko, gumb s komentarjem in karto, ki vsebuje simbole leksemov in legendo.

Izbrana beseda in slika sta informativnega pomena. Gumb s komentarjem in oznake posameznih leksemov na karti omogočajo odprtje pojavnega okna z vsebino.



Slika 5.9: Pojavno okno s podrobnostmi fonetičnega zapisa.

Kako izgleda pojavno okno s podrobnostmi fonetičnega zapisa, lahko vidimo na sliki 5.9. Okno vsebuje naziv kraja z narečno skupino, narečjem in morebitnim podnarečjem, leksem, fonetični zapis in vsebino zvočnega posnetka (oba v pisavi ZRCola) ter zvočni posnetek, ki ga je mogoče večkrat predvajati.

5.5.2 Uporaba nadzorne plošče

Nadzorna plošča od uporabnika zahteva avtentikacijo z uporabniškim imenom in geslom. Ker je diplomsko delo narejeno v sodelovanju z Oddelkom za slovenistiko na Filozofski fakulteti Univerze v Ljubljani, je uporaba le-te, namenjena primarno njim - profesorjem in študentom.

V nadzorni plošči imamo možnost urejanja vse vsebine, ki se prikaže na prvi strani aplikacije. Urejanje posameznih tematskih sklopov poteka na enak način. Na prvi strani imamo pregled vseh obstoječih vnosov, s klikom na posamezni vnos ali pa na gumb Dodaj, se nam odpre urejanje vnosa. Na sliki 5.10 lahko vidimo urejanje besede shramba. Na enak način poteka tudi urejanje tem, lokacij, leksemov in fonetičnih zapisov. Obenem imajo vsa urejanja implementirano tudi funkcionalnost odstranjevanja in lovljenje možnih napak pri shranjevanju ali odstranjevanju.

Urejanje vsebine / Stara kmečka hiša / Shramba


Shramba

Odstrani


Naziv besede*

Shramba

Slika besede



Komentar besede


Odpri komentar

Odstrani komentar

Shrani

Shrani in zapri

Slika 5.10: Prikaz urejanja besede shramba.

Posamezni prikazi obstoječih vnosov za posamezni tematski sklop so v seznamih in omogočajo hitro brisanje z gumbom odstrani. Pregled vnosov pri leksemih in fonetičnih zapisih ima že prej omenjeno filtrsko vrstico, ki glede na izbiro, omeji prikaz izbranih zapisov. Lokacije pa imajo iskalnik, ki omogoča lažji pregled nad vnosi lokacij. Slika 5.11 prikazuje uporabo iskalnika in prikaz vseh rezultatov, ki vsebujejo črko m. Iskalnik ni občutljiv na male in velike črke.

Lokacije

Dodaj

m

Št.	Kraj	Kratika	Zemljepisna širina (lat)	Zemljepisna dolžina (long)	Odstrani
6.	Kanalski Lom	KL	46.12	13.76	✖
10.	Maribor	M	46.56	15.64	✖
11.	Mlaka pri Kranju	MK	46.27	14.35	✖

Slika 5.11: Pregled obstoječih lokacij s pomočjo iskalnika.

Poglavje 6

Sklepne ugotovitve

Razvili smo spletno aplikacijo, ki omogoča enostaven in hiter prikaz informacij uporabniku. Omogoča tudi dodajanje in urejanje podatkov, da se bo aplikacija še naprej širila in dopolnjevala svojo zalogo podatkov. Tema narečij in narečnih besed pri nas je vedno aktualna in dejstvo, da take aplikacije pri nas še ni bilo, potrjuje to, da gre za zelo uporabno rešitev. Vse obstoječe rešitve, bodisi na spletu, bodisi v fizični obliki, so ponujale pregled različnih podatkov o tej temi, vendar je bil postopek v primerjavi z našo spletno aplikacijo zamuden in počasen. Slovenski narečni atlas omogoča dinamično posodabljanje karte in legende ter vsebine ob karti. Vizualizacija leksemov in lociranje posameznih zapisov v različnih krajih na narečnih območjih, pa omogoča lažjo predstavo o tem, kako bogat in razčlenjen je slovenski jezik. Slovenščina namreč velja za enega izmed najbolj razčlenjenih slovanskih jezikov.

Za dosego cilja smo razvili dva ločena dela aplikacije, in sicer prikaz karte, ki je namenjena prikazu podatkov in vsebine, ter nadzorno ploščo, ki zahteva avtentikacijo z uporabniškim imenom in geslom ter omogoča dodajanje in urejanje podatkov. Medtem ko je prikaz karte namenjen vsem gostom našega spletnega naslova, je nadzorna plošča rezervirana za strokovnjake s področja narečij in narečnih besed. Na ta način bodo lahko skozi aplikacijo ponudili svoje znanje ostalim uporabnikom spletne aplikacije.

Aplikacija ponuja tudi možnosti za nadaljni razvoj. Tu mislimo predvsem na masovni uvoz podatkov, ki bi omogočal enostaven uvoz veliko podatkov naenkrat. Tako bi lahko podatke pripravili in uredili v preglednici ter jih vse naenkrat uvozili v aplikacijo. Sistem bi podatke pravilno razčlenil in vstavil v aplikacijo. Prav tako bi lahko uporabniške račune povezali z vnosi ostalih podatkov na način, da bi se ob kreiranju novega vnosa zapisal uporabnikov id in trenutni čas. S tem bi aplikacija pridobila na nadzoru in sledljivosti podatkov. Pomembna stvar v nadaljnjem razvoju bi bila implementacija karte narečnih besed, ki je odzivna na spremembe velikosti zaslona. Aplikacija je skoraj v celotni odzivna, le karta narečnih besed ni, saj gre za sliko nespremenljivih mer, ki se posledično ne prilagaja zaslonu. Dinamična velikost karte bi bila velika pridobitev za spletno aplikacijo, saj bi omogočala veliko prijaznejšo uporabo na mobilnih telefonih in tablicah. Možna izboljšava karte narečnih besed bi bila tudi možnost približevanja pogleda na karti (zoom in/out). Zadnja pomembna izboljšava aplikacije bi bila iz vidika varnosti. Ogrodje CodeIgniter sicer že vključuje nekatere varnostne funkcionalnosti, vendar te niso dovolj za celovito zaščito aplikacije. Potrebno bi bilo v vsa vnosna polja dodati preverjanje vnosov in preprečevanje morebitnih napadov na bazo. Z odpravo omenjenih pomankljivosti bi aplikacija veliko pridobila na varnosti.

Literatura

- [1] Bootstrap dokumentacija. <http://getbootstrap.com/>. [Dostopano: 25. 6. 2017].
- [2] D3 knjižnica. <https://d3js.org/>. [Dostopano: 16.7. 2017].
- [3] Dokumentacija CodeIgniter. https://www.codeigniter.com/user_guide/general/welcome.html. [Dostopano: 26. 6. 2017].
- [4] Dokumentacija php. <http://php.net/manual/en/intro-what-is.php>. [Dostopano: 26. 6. 2017].
- [5] Dokumentacija PHP funkcije password_hash. <http://php.net/manual/en/function.password-hash.php>. [Dostopano: 4.7. 2017].
- [6] Dokumentacija PHP funkcije password_verify. <http://php.net/manual/en/function.password-verify.php>. [Dostopano: 4.7. 2017].
- [7] Fran Slovarji Inštituta za slovenski jezik Frana Ramovša ZRC SAZU. <http://fran.si/>. [Dostopano: 14. 07. 2017].
- [8] Pisava ZRCola. <http://zrcola.zrc-sazu.si/>. [Dostopano: 15.7. 2017].
- [9] Pretvornik pisav. <https://onlinefontconverter.com/>. [Dostopano: 15.7. 2017].
- [10] W3schools AJAX intro. https://www.w3schools.com/xml/ajax_intro.asp. [Dostopano: 25. 6. 2017].

-
- [11] W3schools HTML intro. https://www.w3schools.com/html/html_intro.asp. [Dostopano: 24. 6. 2017].
 - [12] David Flanagan. *JavaScript: the definitive guide*. O'Reilly Media, Inc., 2006.
 - [13] Vera Smole in Mojca Horvat. *Stara kmečka hiša, Narečna besedila z analizo I*. Znanstvena založba Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani, 2016.
 - [14] Jožica Škofic. *Slovenski lingvistični atlas 1*. Založba ZRC, ZRC SAZU, 2011.
 - [15] Jožica Škofic. *Slovenski lingvistični atlas 2*. Založba ZRC, ZRC SAZU, 2016.
 - [16] Eric A Meyer. *CSS: The Definitive Guide: The Definitive Guide*. O'Reilly Media, Inc., 2006.
 - [17] Chuck Musciano and Bill Kennedy. *HTML & XHTML: The Definitive Guide: The Definitive Guide*. O'Reilly Media, Inc., 2002.
 - [18] Robin Nixon. *Learning PHP, MySQL, JavaScript, and CSS: A step-by-step guide to creating dynamic websites*. O'Reilly Media, Inc., 2012.